F 619

RECHERCHES

SUR

LES VOLCANS ÉTEINTS DU VIVARAIS ET DU VELAY;

Avec un Discours sur les Volcans brûlans, des Mémoires analytiques sur les Schorls, la Zéolite, le Basalte, la Pouzzolane, les Laves & les différentes Substances qui s'y trouvent engagées, &c.

Par M. FAUJAS DE SAINT-FOND.



A GRENOBLE,

[illegible] CUCHET, Imprimeur-Libraire de Monseigneur le Duc d'Orléans.

A PARIS,

[illegible], Libraire, rue Saint-Jean-de-Beauvais.

[illegible], Graveurs, rue des Francs-Bourgeois, Porte St-Michel.

M. DCC. LXXVIII.

AVEC APPROBATION ET PRIVILÈGE DU ROI.

RECHERCHES

SUR

LES VOLCANS ÉTEINTS DU VIVARAIS ET DU VELAY;

Avec un Discours sur les Volcans brûlans, des Mémoires analytiques sur les Schorls, la Zéolite, le Basalte, la Pouzzolane, les Laves & les différentes Substances qui s'y trouvent engagées, &c.

Par M. FAUJAS DE SAINT-FOND.



Dessiné et Gravé par Savart.

A GRENOBLE,

Chez JOSEPH CUCHET, Imprimeur-Libraire de Monseigneur le DUC D'ORLÉANS.

A PARIS,

Chez { NYON aîné, Libraire, rue Saint-Jean-de-Beauvais.
NÉE ET MASQUELIER, Graveurs, rue des Francs-Bourgeois, Porte St-Michel.

M. DCC. LXXVIII.

AVEC APPROBATION ET PRIVILÉGE DU ROI.

A SON ÉMINENCE
MONSEIGNEUR
LE CARDINAL DE BERNIS,

COMMANDEUR DE L'ORDRE DU SAINT-ESPRIT, ARCHEVÊQUE D'ALBY, MINISTRE D'ÉTAT ET MINISTRE DU ROI A ROME, L'UN DES QUARANTE DE L'ACADÉMIE FRANÇOISE.

MONSEIGNEUR,

En faiſant paroître, ſous les auſpices de votre ÉMINENCE, les Recherches ſur les Volcans du Vivarais, *je prends la liberté de lui offrir une ſuite de tableaux relatifs à d'anciennes révolutions phyſiques qu'a éprouvé le ſol ſur lequel vos ancêtres ſe ſont autant diſtingués par leurs vertus, que par des actions utiles à la patrie.*

Si de grands & magnifiques phénomenes, qui tiennent à l'enchaînement de la Nature, rendent recommandables les lieux que j'ai tâché de faire connoître, ils le deviendront doublement lorsqu'on saura qu'ils vous ont vu naître, & qu'ils furent le berceau où ont commencé à se développer les talens, les qualités & les connoissances qui vous ont si justement acquis la confiance du Souverain, l'attachement de la nation, & l'hommage des gens de lettres.

Je suis, avec le plus profond respect,

MONSEIGNEUR,

DE VOTRE ÉMINENCE,

Le très-humble & très-
obéissant serviteur,
FAUJAS DE SAINT-FOND.

NOMS DE MESSIEURS
LES SOUSCRIPTEURS
DE CET OUVRAGE.

LEURS MAJESTÉS, *pour plusieurs exemplaires.*
MONSIEUR.
MADAME.
Madame la Comtesse d'ARTOIS.
Madame ELISABETH.
Monseigneur le Duc d'ORLEANS.
Monseigneur le Duc de CHARTRES.
Madame la Duchesse de CHARTRES.
Monseig. le Duc de PENTHIEVRE.

ALLEMAGNE.

Monseigneur l'ELECTEUR PALATIN.
Monseigneur le Comte de LUSACE.
Monseigneur le Prince de NASSAU-SIEGEN.

ITALIE.

Monseigneur l'ARCHI-DUC, Grand-Duc de Toscane.

A

M. Abrial, Avocat au Parlement.
M. Aladane, Caissier des Fermes.
M. d'Alency.
M. le Comte d'Angiviller de la Billarderie, Directeur & Ordonnateur Général des Bâtimens, Jardins, Arts & Manufactures Royales, de l'Académie des Sciences, Intendant du Jardin du Roi.
M. le Marquis d'Arbouville.
M. Arnault du Chêne.
M. d'Augny, Officier aux Gardes.
M. le Marquis d'Avaray.
M. le Marquis d'Avernes.

B

Madame la Présidente de Bandeville.
M. le Comte de Barral.
M. le Baron de Baye.
MM. Bauer & Treutell, à Strasboug, *pour cinq exemplaires.*
M. de Bauregard.
M. Belin de Villeneuve.
M. Bellisard, Architecte du Roi & de Monseigneur le Prince de Condé.
M. le Marquis de Belmont, Maréchal des Camps & des Armées du Roi.
M. le Marquis de Benoron.
M. Bézout, de l'Acad. des Sciences.
La Bibliotheque de Grenoble.
M. de la Boissiere, à Villeneuve-de-Berg.
M. de Boissy d'Anglat.
M. de Bondy, Receveur-Général des Finances.
M. de la Borie.
M. le Duc de Bouillon.
M. le Comte de Boullanger.
M. de Boullongne de Magnanville.
Madame de Boullongne.
M. de Bourboulon.
M. Boutin, Receveur-Général des Fin.
M. Bouvier, Avocat au Parlement de Grenoble.
M. le Comte de Brahé, Capitaine des Gardes de S. M. le Roi de Suede.
Mlle. de Brémond, à Montelimar.
M. Bressieux de Saint-Cierge, Officier au Régiment de Lorraine.
M. Brigth, à Londres.
M. le Comte de Brison.
Monseigneur de Brienne, Archevêque de Toulouse.
M. de Brunville, Conseiller au Parlement
M. le Comte de Buffon.

C

M. Cadet de Chambine.
M. le Camus, Receveur du Grenier à Sel à Lyon.
M. Caron, Trésorier du Marc d'or.
M. Capitaine, Libraire à Paris.
M. de Castera, Maréchal de Camp.
M. le Duc de Caylus, Grand d'Espagne.
M. Caze de la Bove, Intendant de Bretagne.
M. Cazin, Libraire à Rheims.
M. le Duc de Chabot.
M. le Marquis de Chabrillan, premier Ecuyer de Madame la Comtesse d'Artois, Colonel en premier du Régiment de Barrois.

NOMS DE MM. LES SOUSCRIPTEURS.

M. le Comte de Chabrillan, Capitaine des Gardes de *Monſieur*.
M. le Comte de Chalender, Capitaine au Régiment de Royal Cravate.
M. le Comte de Chalons.
M. le Chevalier du Chapon.
La Chartreuſe de Grenoble, *pour deux exemplaires*.
La Chartreuſe de Bonnefoi.
M. le Duc de Chaulnes, de la Société Royale de Londres.
M. le Comte Chaumont de Guitry.
M. Chauſſier, Marchand d'Eſtampes à Dijon.
Madame la Ducheſſe de Chevreuſe.
M. le Chevalier du Cheyron, Lieutenant-Colonel d'Infanterie.
M. Chirol, Libraire à Genève.
M. Chomel, Avocat du Roi & Député des Etats particuliers du Vivarais.
M. le Vicomte de Choiſeuil-Gouffier.
M. le Clerc, Libraire à Paris.
M. l'Abbé de Clermont-Tonnerre.
M. de Cleynmann.
M le Comte de Colonne d'Ornano.
M. de la Coſte de Maucune, Brigadier des Armées du Roi, Lieutenant-Colonel du Régiment de Champagne.
M. Colé, Chymiſte de Marſeille.
M. l'Abbé Cottelle, Doyen du Chapitre Royal de S. Martin d'Angers.
M. de Cramayel, Chevau-Léger.

D

M. le Comte de Damas d'Alezy.
M. le Marquis de Dampierre.
M. David, Libraire à Aix en Provence.
M. Debure, fils aîné, Libraire à Paris.
Mlle. Demarque.
M. Deſlandes, Chevalier de S. Louis.
M. Deſloges, Inſpecteur-Général des Vivres de la Marine.
Madame Deſmareſt.
M. Tupinier Deſmurges.
M. Deſprez de Boiſſy.
Madame Deſtouches.
M. Detune, Libraire à la Haye, *pour deux exemplaires*.
M. le Comte de Dillon.
M. le Comte Dorſet.
M. Dubertrand, Principal du Collége de Navarre.
M. Dubois, Conſeiller au Châtelet.
M. Dumoulin, Libraire à Paris.
M. Huart Duparc.
M. Dupleſſis, pour M. Heim.
M. Duporal, Maréchal de Camp.
M. le Marquis Dupuy Montbrun, Meſtre de Camp de Cavalerie, & Grand-Croix Honoraire de l'Ordre de Malthe.
S. Ex. Monſeigneur le Marquis Jacques-Philippe Durazzo, à Gênes.
M. l'Abbé Duterney.
M. Duterreau, ancien Commiſſaire des Guerres.

E

Madame la Comteſſe d'Egmont.
M. le Marquis d'Entraigues, Capitaine de Cavalerie.
M. le Baron d'Eſpagnac, Gouverneur des Invalides.
M. le Conſul d'Eſpagne.
M le Miniſ. d'Eſpagne à la Cour de Rome.
Mgnr. l'Evêque du Puy.

F

M. Fagonde, premier Commis de la Marine à Verſailles.
M. des Farges, Lieutenant-Colonel de Dragons.
M. Elie le Febure, le jeune, Négociant à Rouen.
Madame de la Freté.
Madame de Fierville.
M. l'Abbé de Flamarens.
M. l'Abbé Fontana, Phyſicien du Grand-Duc de Toſcane, & Directeur du Cabinet d'Hiſtoire Naturelle à Florence.
M. Benjamin Franklin.
M. Freycinet, fils, Négoc. à Montelimar.
M. Fumeron de Veriére.

G

M. le Chevalier de Gaillard, Commandeur du Poët Laval.
M. le Bailli de Gaillard, Receveur de l'ordre de Malthe, à Marſeille.
M. le Comte de Gand.
M. Garcoigne.
M. Gautherot, Maître de Muſique de S. A. S. Mad. la Ducheſſe de Chartres.
M. Geliote.
M. de Genſſane, Commiſſaire Général des Mines de la Prov. de Languedoc.
M. le Marquis de Geoffre de Chabrignac, Colonel en ſecond du Rég. de Barrois.
M. de Gemmingen, Miniſtre d'Etat à Anſpach.
M. Gillet, Ecuyer, ſieur de Rouſſiere, Secrétaire ordinaire des Bâtimens du Roi, à Verſailles.
M. Cotelle de Grand-Maiſon.
M. Frédéric Goſſe, Libraire à la Haye, *pour ſix exemplaires*.
M. Goujon, Libraire.
M. Granet, Lieutenant-Général en la Sénéchauſſée de Toulon.
M. le Marquis de Grollier.
M. Groſſon, de l'Académie de Marſeille.
M. Grout, Libraire à Bayeux.
M. le Comte de la Guiche.
M. Guttemberg, Graveur, *pour trois exemplaires*.

H

M. le Duc d'Harcourt.
M. Hecquet, Avocat au Parlement.
M. Heiwood, à Londres.
M. Henin de Beauprez, Procureur du Roi, à Verſailles.
M. l'Héritier de Brutelle, Député du Commerce de S. Domingue.

J

M. Jacob, Conſeiller en la Sénéchauſſée & Siége Préſidial de Lyon.
M. Imbert Colomés, à Lyon.
M. l'Abbé de Jonc.
M. de Joubert, Tréſorier des Etats de Languedoc.

L

M. de Laborde, Fermier-Général.
Les Etats de Languedoc, *pour 2 exempl.*
M. Lameſle, Imprimeur des Fermes.
M. de Laſſone, 1er. Médecin du Roi en ſurvivance, & de la Reine, à Verſailles.
M. l'Abbé de Laſtic.
Mlle. de Lauraguais.
M. de Laulanier, Argentier des Enfans de France.
M. le Marquis de la Tour-Dupin-Montauban, Meſtre de Camp en ſecond du Régiment de Chartres, Dragons.
M. Lavoiſier, Fermier-Général, de l'Académie des Sciences.
Madame la Ducheſſe de Liancourt.
M. de Lille.
M. de Limon.
M. de Lorri.
M. le Marquis de Lort.
M. le Marquis du Luc, Colonel du Régiment Royal Corſe.
M. le Duc de Luxembourg.
Madame la Ducheſſe de Luynes.

M

M. le Préſident le Mairat.
M. de Lamoignon de Malesherbes, Miniſtre d'Etat, de l'Académie Françoiſe, Honoraire de l'Acad. Royale des Belles-Lettres, & de l'Acad. Royale des Sciences.
M. de Maleſieux.
M. Malhron la Marre.
M. le Comte de Marſanne, à Montelimar.
M. le Marquis de Méjanes, à Arles.
Madame la Comteſſe de Maleſſy.
M. le Baron de Menou.
M. Chrétien de Méchel, à Baſle, *pour pluſieurs exemplaires.*
M. Ménage de Preſſigny.
M. le Commandeur de Menon.
M. le Comte de Milly, Colonel de Dragons, de l'Académie des Sciences.
Madame la Princeſſe de Monaco.
M. Monneron, Inſpecteur de la Manufacture de Tabac.
M. de Montbrun-St-Laurent, à Valence.
M. l'Abbé de Montbrun.
M. de Montigny, Tréſorier des Etats de Bretagne.
M. Antoine Montgolfier, Négoc. à Rives.
M. le Marquis de Montmorency-Laval.
M. de Montalban, Officier de Cavalerie.
M. le Marquis de Montribloud.
M. de Montucla.
M. Moreau, Peintre du Roi.
M. Morellet.
M. Mulot, Chanoine Bibliothécaire de Saint-Victor.

N

Monſeigneur l'Archevêque de Narbonne Prince des Gaules.
Monſeigneur le Maréchal de Noailles.
M. Necker, Directeur-Général des Finances, *pour 20 exemplaires.*
M. Néret, fils, Recev. des Fermes du Roi.

P

M. Pacaud.
M. Pajot de Marcheval, Intendant de Dauphiné.
M. Panckoucke, Libraire.
M. Parſeval Deſchenes Receveur-Général des Finances.
M. Paſcal, Prieur du Colombier.
M. Paſſinge, de Rouane.
M. le Comte de Périgord, Chevalier des ordres du Roi, Grand d'Eſpagne de la premier Claſſe, Gouverneur de Picardie, Commandant en Chef du Languedoc.
MM. les Freres Périſſe, Impr.-Libr. à Lyon.
M. Pérouſe du Vivier, Conſeiller au Parlement de Dauphiné.
M. Perrache, à Lyon.
M. du Perreux, Receveur-Général.
M. l'Abbé de Perthuis, Grand-Chantre & Chanoine de la Sainte-Chapelle.
Madame de Peyre.
M. Picquet, Cenſeur Royal.
M. le Prince de Pignatelly-Fouentes.
M. le Marquis de Pinard de S. Didier.
M. Piſon fils, Avocat au Parlement de Grenoble.
M. de Plancy, Fermier-Général.
M. Poiſſonnier, Conſeiller d'Etat.
M. le Vicomte de Polignac.
M. de Pouderoux, Chanoine de la Cathédrale, & Principal du Collége du Puy.
M. de Pramont, Capitaine de Dragons.
M. Prunelle de Liere.
M. le Baron de Puimorin.

R

M. Raſt, Docteur en Médecine, à Lyon.

M. de la Reyniere, Fermier-Général.
M. le Comte de Rieux.
M. Robert, Maître des Requêtes.
Mgr. de Rochechouart, Evêque de Bayeux, premier Aumônier de Madame la Comtesse d'Artois.
M. le Duc de la Rochefoucault.
M. le Comte de Rochemaure, Seigneur de Gallargues.
M. Romé de Lille.
M. Rousselet, Avocat.
M. Augustin le Roux, Libraire & Marchand d'Estampes à Mayence, *pour 12 exemplaires.*

S

Madame la Comtesse de Sabran.
M. Sage, de l'Académie des Sciences.
M. de Saint-Céran.
M. de Saint-Hilaire, Maître-d'Hôtel ordinaire du Roi.
M. Bollioud de Saint-Jullien, Receveur-Général du Clergé de France.
M. l'Abbé de Saint-Non.
M. le Prince Frédéric de Salm.
M. de Saint-Simon.
M. le Commandeur de Sainte-Gey.
M. Salamon, Vice-Sénéchal, Lieut. Général en la Sénéchaussée de Montelimar.
M. de Sartine, Ministre de la Marine.
M. de Saussure, à Genève.
M. Savoye fils, Avocat au Parlement de Grenoble.
M. le Marquis de Seignelay.
M. de Selle, Trésorier de la Marine.
M. le Président de Sénozan.
Mad. la Présidente de Sénozan.
M. le Marquis de Sérent.
M. de Sérilly.
M. Servat.
M. le Baron de Serviéres, Officier au Régiment d'Orléans Cavalerie, &c.
M. le Vicomte de Sesmaisons.
M. le Commandeur de Seves.
M. Seguin, Trésorier de Mgr. le Duc de Chartres.
M. le Comte de Sickingen, Ministre de l'Electeur Palatin.
M. le Prince Soubise, *pour plusieurs exemplaires.*
M. Swinburney.

T

M. Taillepied, Fermier-Général.
M. Tilliard, Graveur.
M. le Comte de Tonnerre, Commandant de la Province de Dauphiné.
M. le Comte de la Tour-d'Auvergne.
M. Tourton, Banquier.
M. de la Tourrette Secrétaire de l'Académie des Sciences de Lyon.
M. le Marquis de Turgot, Brigadier des Armées du Roi.
M. de Turgot, Ministre d'Etat.

V

M. Charles Berns Wadstrom, Suédois.
M. le Duc de la Vallière.
M. le Comte de Vaudreuil.
M. Waroquier, Libraire, à Soissons, *pour deux exemplaires.*
M. le Comte de Waters.
M. Veyrenc, à Bagnol.
M. de Verdun, Fermier-Général.
M. Véron, Receveur-Général.
M. de Vérone, Président à la Chambre des Comptes de Dauphiné.
M. de Vidaud de la Tour, Conseiller d'Etat.
M. de Villeneuve, Receveur-Général des Finances.
M. Ville, Graveur, *pour quatre exempl.*
M. le Marquis de Villette.
M. le Marquis de Virieu.
M. de Vitt.
Les Etats du Vivarais.
M. de Vogué, Evêque de Dijon.

Z

S. E. Mgr. le Cardinal Zelada, à Rome.
M. le Baron de Zur-Lauben, Maréchal de Camp & Capitaine au Régiment des Gardes-Suisses.

PRÉFACE.

Je n'entreprends point ici de donner un Ouvrage complet & qui ne laiſſe rien à deſirer ſur l'Hiſtoire Naturelle des Volcans. Cette belle ſcience, j'oſe le dire, encore dans ſon berceau, demandoit, pour être ſuivie dans tous ſes détails, des recherches ſans nombre, des travaux auſſi longs que bien dirigés, des Deſſins, des Plans, des Cartes conſidérables, des dépenſes immenſes, & ſur-tout des lumieres & des connoiſſances que je n'avois pas; je n'ai dû, d'après cela, donner d'autre titre à mon Ouvrage que celui de *Recherches ſur les Volcans*, le ſeul qui pût lui convenir.

Ce fut après m'être bien convaincu qu'il me manquoit une multitude de choſes pour traiter à fond un ſujet auſſi vaſte & auſſi important, que je pris le parti de me borner à ne décrire que les produits volcaniques de deux Provinces de la France, où l'on voit encore de toutes parts une multitude de grands & magnifiques tableaux qui nous retracent une ſuite de phénomenes dûs à des feux formidables dont nous ſommes peut-être encore bien éloignés de connoître tous les pouvoirs & les effets, & même de ſoupçonner la véritable origine.

M'étant ainſi circonſcrit dans des bornes qui n'étoient déja que trop étendues pour moi, je me promis de tâcher de ſuppléer par mon activité, par ma conſtance & par le deſir infatigable de m'inſtruire dans cette partie, à tout ce qui me manquoit d'ailleurs de connoiſſances. Ce fut alors qu'après m'être préparé à mes voyages par diverſes études préliminaires, j'oſai entrer dans cette pénible carriere.

Je viens offrir dans ce moment aux Amateurs de l'Hiſtoire Naturelle, le réſultat de mes travaux, en deſirant qu'il puiſſe leur être utile. On pourra voir dans le cours de cet Ouvrage l'attention ſcrupuleuſe que j'ai apportée dans mes recherches, la conſtance que je n'ai ceſſé d'y mettre, la multitude de voyages que j'ai faits, ceux que j'ai été obligé de refaire afin de vérifier de nouveau des objets qui méritoient d'être revus.

L'immenſité de terreins volcaniſés que j'ai parcourus, m'a heureuſement mis à portée de donner la plus grande variété à la Collection des Deſſins que j'ai fait prendre; variété, au reſte, que je ſuis bien éloigné de regarder comme un objet d'agrément, mais que je conſidere comme la partie la plus utile de cet Ouvrage, parce que l'on peut trouver preſque dans chaque planche un nouvel objet

d'intérêt & d'inſtruction, & qu'il réſulte de cet enſemble un grand tableau propre à faire connoître la nature d'un pays autrefois en proie à toute la fureur des Volcans.

Lorſque les Deſſins que j'avois intention de donner, furent pris avec tout le ſoin & toute l'exactitude poſſible, lorſque j'eus fait à tête repoſée une ſuite d'expériences & d'analyſes ſur un grand nombre d'eſpeces ou de variétés de laves & d'autres matieres volcaniques que j'avois été à portée d'obſerver & de recueillir ſur les lieux, dans le Vivarais & le Velay, & qu'enfin je voulus mettre en ordre mes obſervations, je reconnus que j'avois devant moi des faits nouveaux du plus grand intérêt, mais que je trouverois bien des difficultés à me faire entendre de tout le monde, & à mettre de la clarté & de la méthode dans mes deſcriptions, ſi je voulois adopter les nomenclatures confuſes & embrouillées, admiſes par les Italiens, plus anciennement à portée que tous les autres de ramaſſer les produits volcaniques du Véſuve, & de leur donner des noms; mais la plupart de leur dénomination ſont ſouvent ſi obſcures, ſi emphatiques, & portent tellement ſur de faux principes, que loin d'éclaircir la ſcience, on ne tendroit qu'à l'embrouiller ſi l'on vouloit s'aſſujettir à en faire uſage.

Un Naturaliſte Suédois, M. Ferber, a ſuivi, à la vérité, avec plus d'intelligence & de détails que beaucoup d'autres, les déjections du Véſuve, il a rectifié des erreurs; mais on verra dans la Section où je parle de cet habile Minéralogiſte, qu'en rendant juſtice à ſes talens, je fais appercevoir que ſon travail auroit pû être plus méthodique, & ſur-tout qu'il n'auroit jamais dû regarder comme le produit du feu pluſieurs ſubſtances accidentellement engagées dans les laves. Ceux qui ont viſité l'Etna, ont donné peut-être dans de plus grandes erreurs encore, je parle des Naturaliſtes du pays. Quant aux matieres vomies par l'Hécla, elles ont été ſi légerement ou ſi mal obſervées, qu'on ne peut tirer abſolument aucun ſecours de ce qui a été écrit ſur ce Volcan.

J'ai lu avec attention les écrits de quelques Naturaliſtes François qui ſe ſont exercés ſur les produits volcaniques; mais les uns ont voulu dans un tems regarder avec obſtination & ſans raiſon plauſible, les priſmes de baſalte comme le produit de l'eau, ils ont même traité durement ceux qui ont oſé penſer le contraire; les autres ont confondu des matieres volcaniſées avec des ſubſtances étrangeres

au feu, & ont rejeté de la classe volcanique, des matieres qui devoient leur origine à des embrasemens souterreins. Quelques-uns avec plus de connoissances & plus d'expérience, ont d'abord laissé de côté les détails, pour s'occuper avidement de la partie hypothétique, & négligeant de s'attacher à l'examen des matieres qui pouvoient leur fournir des points d'appui, ils ont regardé les laves comme provenues des granits mis en fusion.

Les dernieres observations, celles qui ont été soutenues par quelques travaux chymiques, annoncent qu'on alloit prendre la bonne voie; mais les expériences faites dans les laboratoires doivent toujours être surbordonnées à l'examen local, c'est-là que l'Observateur attentif & éclairé, suivant les objets avec constance, acquiert des connoissances préliminaires qui affermissent sa marche & le conduisent aux découvertes. Il existe une Chymie de la Nature bien supérieure à celle de l'art; des yeux exercés peuvent l'appercevoir, la reconnoître, en suivre les traces, en distinguer les effets & les procédés. La Nature qui ne compte jamais avec le temps, ne précipite rien, opere par des gradations lentes, insensibles, mais constantes, & toujours d'après des loix simples comme elle; suivons donc sa méthode, tâchons de découvrir sa route, essayons d'étudier sa marche, & n'employons les ressources de l'art qu'après que tous les autres moyens préliminaires auront été épuisés.

Ce fut en sentant toute l'utilité & même la nécessité de ces principes, que je reconnus qu'ils n'avoient pas toujours été mis en pratique, & que si nous avions quelques bons ouvrages sur le Vésuve, entre autre celui de M. le Chevalier Hamilton, qui mérite les plus justes éloges, les objets de détail n'ayant pas été scrupuleusement étudiés, la nomenclature restoit encore dans la confusion; cet embarras, je l'avoue, me donna d'autant plus de dégoût, que me trouvant alors dans le fond d'une Province & dans une petite ville, sans ressource du côté des sciences, & où personne ne pouvoit m'aider de ses lumieres & de ses conseils, je me vis environné d'obstacles & de difficultés bien propres à me rebuter.

Cependant le desir de remplir les engagemens que j'avois contractés avec le Public en laissant annoncer mon Ouvrage, me servit d'aiguillon; j'avois sous la main des suites nombreuses & variées, non-seulement de toutes les laves du Vivarais, du Velay & de l'Auvergne, mais une riche collection de celles du Vésuve, de l'Etna, de l'Hécla,

de plusieurs des Isles de l'Océan Indien, & de la plupart des montagnes volcaniques du Pérou; je me déterminai dès-lors à les étudier à fond, à les rapprocher, à les comparer, à les analyser; j'eus dans peu de tems des preuves que les différens corps étrangers qui s'y trouvent si communément engagés, y avoient été pris accidentellement, ce qui m'obligea à discuter & à débattre les opinions de plusieurs Naturalistes qui étoient d'un sentiment contraire : on doit concevoir combien ce travail dut être pénible & long, il me fournit le sujet de plusieurs Mémoires. Le premier qui fixa toute mon attention, fut celui qui concernoit les *Schorls*; cette substance se rencontre généralement dans presque toutes les laves connues; M. Ferber & d'autres Naturalistes l'ont regardée comme le produit des Volcans : forcé par mes recherches d'être d'une opinion contraire, je fus dans la nécessité de combattre leur sentiment; mais en travaillant sur les *Schorls*, dont les especes & les variétés sont plus multipliées qu'on ne le croiroit d'abord, je vis que ce sujet étoit encore dans une grande confusion; qu'on plaçoit souvent dans cette classe des substances qui en différoient essentiellement, que quelquefois même on ne s'étoit pas entendu sur le mot; je trouvois dans quelques Auteurs le *Schorl* confondu avec le *Basalte*, avec le *Trapp* des Suédois, avec le *Gabro* des Florentins; j'étois environné des termes de *Schorl*, *Schirl*, *Schoerl*, *Coll*, *Cockle* : comment se faire entendre avec cela de tout le monde! il fallut cependant entrer dans ce labyrinthe, au risque de s'y perdre. Ce travail aussi ingrat, aussi stérile que dégoûtant, exigeoit mille recherches & sur-tout beaucoup de patience : je ne me flatte pas d'avoir écarté toutes les épines dans le Mémoire que j'ai donné sur les Schorls, mais c'est avoir fait quelque chose que de mettre les autres sur la voie de mieux faire.

Ce sujet qui sembloit d'abord n'être susceptible que de quelques légeres discussions, & qui paroissoit ne devoir jamais faire l'objet d'un Mémoire particulier, a pourtant exigé les divisions suivantes. 1°. *Schorl noir vitreux en prisme quadrangulaire, à pans rhomboïdaux, sans pyramide, dont les extrêmités forment un rhombe.* 2°. *Schorl noir vitreux, en prisme à cinq pans, sans pyramide & à pans inégaux.* 3°. *Schorl noir vitreux hexagone.* 4°. *Schorl noir vitreux, en prisme à huit pans d'inégale largeur, solitaire & parfait, terminé à chaque extrêmité par une pyramide dièdre, dont les plans sont hexagones.* 5°. *Schorl noir de Madagascar, en crystaux solitaires d'un beau noir luisant, à neuf*

neuf pans d'inégale largeur, & à pyramide trièdre obtuſe, dont les plans ſont rhomboïdes. 6°. *Schorl noir, priſmatique, fibreux, ſtrié ou en aiguilles.* 7°. *Schorl noir ou verd, lamelleux, feuilleté, en maſſe, en grains, dans différentes matrices.* 8°. *Sur quelques propriétés particulieres du Schorl noir.* 9°. *Des Schorls de différentes couleurs.* 10°. *Les Schorls ſont-ils des productions du feu?* C'étoient-là des diviſions devenues indiſpenſables pour mettre quelque clarté dans ce mémoire, où j'ai eu ſoin de donner le développement des formes priſmatiques qu'affectent certains Schorls, en renvoyant à une planche que j'ai fait graver à ce ſujet. J'ai dû auſſi faire mention, non-ſeulement de tous les Schorls connus qu'on trouve ſi ſouvent dans les matieres volcaniques, mais encore de ceux qu'on rencontre dans des lieux étrangers aux Volcans, tels qu'en Bretagne, en Bourgogne, dans le Lyonnois, dans les Alpes Dauphinoiſes, dans celles de Savoie & de la Suiſſe, dans le Danemarck, la Saxe, la Boheme, &c.

La Zéolite, genre de pierre dont la premiere découverte appartient à M. le Baron de Cronſtedt, ſe trouvant dans pluſieurs matieres volcaniques, & en gros noyaux dans le baſalte des environs de *Rochemaure* en Vivarais, il étoit eſſentiel de faire connoître cette ſubſtance qui tient une place marquée dans la lithologie; j'en donne donc l'analyſe pour apprendre à en diſtinguer les caracteres & les principes conſtitutifs; je fais enſuite mention des différentes Zéolites décrites par pluſieurs Auteurs, particulierement de toutes celles que M. le Chevalier de Born indique dans ſon cabinet. Ces dernieres ſont d'autant plus intéreſſantes que les matrices où elles ſe trouvent ſont déſignées. Je donne après cela un tableau comparé, relatif au plus ou au moins de facilité qu'ont eu un grand nombre de Zéolites à ſe diſſoudre dans l'acide nitreux pour y former une gelée; j'agite enſuite dans mon Mémoire les queſtions ſuivantes. 1°. *La Zéolite eſt-elle formée par une reproduction de la décompoſition de la terre volcaniſée?* 2°. *La Zéolite ne peut-elle, dans certaines circonſtances, être dépoſée par infiltration dans les cavités, dans les fiſſures des matieres volcaniques?* 3°. *La Zéolite enfin ne peut-elle, dans aucune circonſtance, ſe former, ſe produire dans les matieres volcaniſées?* Voilà le ſujet du ſecond Mémoire.

C'étoit n'avoir traité, juſques-là, dans les deux Mémoires dont je viens de faire mention, que des points relatifs à des ſubſtances qui ſe trouvent ſouvent empriſonnées dans les produits volcaniques auxquels ils ſont cependant étrangers. Il importoit de faire connoître la

variété & la multitude des laves ; il en exiſte de dures & de très-compactes, de poreuſes, de cellulaires, de légeres, de friables, de vitrifiées, d'argilleuſes, de noires, de bleuâtres, de rougeâtres, de griſes, de jaunâtres, de blanches, c'eſt-à-dire, de celles qui ont abſolument perdu leur principe colorant dû au fer; toutes ces variétés & bien d'autres encore, dont on a voulu faire autant d'eſpeces différentes, ont donné lieu aux noms de *Sciara*, de *Peperino*, de *Tuffa*, de *Lapilli*, de *Sabione* ou *Rena del Veſuvio*, &c. dénominations dont la plupart ne portant ſur rien ou ſur de faux principes, ont ſouvent dégoûté de la ſcience, & ont empêché bien des obſervateurs de ſe livrer à cette belle partie de l'Hiſtoire Naturelle, une de celles, ſans contredit, qui pouvoient répandre le plus grand jour ſur la théorie de la terre.

L'étude conſtante & ſuivie des matieres volcaniſées, la multitude d'eſſais & d'analyſes que j'ai cherché à faire, & ſur-tout l'examen local d'un grand nombre de pics, de montagnes, de collines volcaniques & de *crateres*, où je me plaiſois à obſerver avec attention & à contempler avec délices les différens phénomenes des éruptions, les nuances, les gradations dans les formes, les paſſages, les accidens & les altérations qu'avoient éprouvé les laves, me perſuaderent enfin qu'il n'exiſtoit qu'une ſeule & même matiere volcanique primordiale, la lave compacte & dure, le *Baſalte*, le *Baſaltes ferrei coloris & duritiei* de Pline, la même ſubſtance qui eſt vomie par les feux ſouterreins ſous la forme d'un verre en fuſion, qui coule en longs ruiſſeaux & ſe prolonge majeſtueuſement au loin en conſervant une épaiſſeur & une largeur conſidérable, & en détruiſant pour l'ordinaire tout ce qui ſe rencontre ſur ſon paſſage; la même matiere qui a formé ces ſuperbes chauſſées priſmatiques qui font l'étonnement & l'admiration de ceux qui voyagent dans certaines parties de l'Italie, dans l'Irlande, l'Auvergne, le Vivarais, le Velay, & dans d'autres contrées jadis embraſées par les fourneaux de la Nature. C'eſt ce Baſalte qui donne naiſſance à toutes les autres matieres volcaniques qui n'en ſont que des modifications; idée vraie autant que ſimple, qui ne ſera pas à l'abri de toute critique, mais qui, j'oſe l'eſpérer, gagnera peut-être avec le tems, lorſqu'on voudra ſe donner les peines que j'ai priſes pour étudier les Volcans ſur les lieux, & examiner enſuite leur différens produits, l'analyſe à la main.

Le Baſalte, lorſqu'il a coulé par les parois des bouches à feu, ou

par les côtés ou les flancs des montagnes ardentes, à travers lesquelles il a le pouvoir de se faire jour, est dur & compacte lorsqu'étant refroidi il n'a souffert aucune altération; mais si l'activité, la causticité des feux l'attaque trop long-tems, il se boursouffle & devient poreux; de-là l'origine des laves plus ou moins cellulaires: d'autre part, si pendant sa fusion, des fumées mordantes, chargées d'acide sulphureux, le frappent, l'enveloppent, le pénetrent, non-seulement sa couleur éprouve alors divers changemens, mais sa dureté est altérée au point qu'il est converti quelquefois en substance terreuse. Mais si les Volcans ont été *sous-marin* & ont brûlé sous les eaux, que de combinaisons, que de modifications nouvelles, que de variétés, que d'accidens dans la lave basaltique! tantôt réduite en scories poreuses, tantôt pulvérisée par un feu concentré, d'autrefois réduite en cendres & remaniée par les eaux fortement imprégnées de gas méphitique, elle reparoît alors sous de nouvelles formes & avec des apparences faites pour tromper l'œil le plus exercé.

Une belle & curieuse question à traiter au sujet du Basalte, seroit celle qui tendroit à découvrir pourquoi dans tous les Volcans éteints d'Italie, d'Auvergne, du Vivarais, du Velay, de Boheme, de Hongrie, des Isles de l'Archipel, de celles de l'Océan Indien, en un mot, de l'Equateur & des deux Pôles, le Basalte est toujours le même, & pourquoi les Volcans brûlans de l'un & l'autre hémisphere produisent également un Basalte d'une même qualité; je parle du Basalte dans son état de pureté. J'avois quelques matériaux pour entrer dans cette pénible carriere; mais comme je me suis promis de ne donner absolument que des faits dans mon Ouvrage, & que je me suis imposé la loi de ne pas toucher à la partie hypothétique, je pourrai revenir peut-être quelque jour sur ce sujet; voici en attendant sur quoi roule le Mémoire que j'ai donné sur le Basalte & les matieres volcanisées.

Je fais mention dans la premiere Section, du *Basalte des Egyptiens*, & je fais part de quelques remarques à ce sujet qui tendent à prouver que le *Basaltes viridis orientalis* tiré d'Egypte, est volcanique: viennent ensuite les divisions suivantes, sur les variétés des Basaltes du Vivarais & du Velay. 1°. *Basalte d'un noir foncé;* 2°. *d'un noir bleuâtre;* 3°. *d'un noir rougeâtre couleur de lie de vin;* 4°. *d'un noir jaunâtre;* 5°. *d'un gris blanc un peu verdâtre, dur, sonore & en grandes tables;* 6°. *Basalte tigré;* 7°. *Basalte piqué;* 8°. *Basalte blanc un peu verdâtre;*

9°. *Basalte recouvert de dendrites;* 10°. *Basalte graveleux* : toutes ces variétés étoient nécessaires à connoître, & je les ai décrites dans autant d'articles séparés. J'ai passé de-là au Basalte prismatique, ayant attention d'indiquer à chaque paragraphe les morceaux remarquables que je possede dans ma collection, lorsqu'ils offrent des accidens ou des caracteres faits pour intéresser. J'ai divisé le Basalte prismatique en *triangulaire, quadrangulaire, pentagone, hexagone, eptagone* & *octogone;* je possede dans ma collection d'Histoire Naturelle toutes ces variétés, mais je n'en ai jamais trouvé ni vu à neuf pans, quoique quelques Auteurs en fassent mention. Viennent ensuite les *prismes articulés*, les colonnes *irrégulieres*, les Basaltes en *boules*, ceux en *tables*, les Basaltes *irréguliers avec des corps étrangers*, tels que le granit, la zéolite, le feld-spath, le schorl, le tripoli, la pierre calcaire, le spath calcaire, &c. La division des Basaltes m'a conduit à celle des laves *semi-poreuses ou à petits pores*, des *laves poreuses* ou *cellulaires*, de *l'émail des Volcans;* je fais mention après cela des *laves poudingues & brèches volcaniques, produites par le feu sans le concours de l'eau*; de celles provenues *des éruptions boueuses*, des *pouzzolanes*, des *laves argilleuses;* ces dernieres m'ont donné lieu d'écrire une lettre très-détaillée à M. le Chevalier Hamilton, Envoyé Extraordinaire & Plénipotentiaire du Roi d'Angleterre à la Cour de Naples, à qui nous devons un magnifique ouvrage sur les Volcans des deux Siciles; cet habile Naturaliste avoit très-bien observé que les fumées qui s'élevent de la Solfaterra, en frappant sur le Basalte, le décolorent, le rendent tendre & le font passer à l'état d'argille blanche; ce phénomene qui s'opere en petit dans l'ancien *Forum volcani* des Romains, a eu lieu très-anciennement dans les Volcans éteints du Velay, où l'on voit de grands tableaux de pareilles décompositions, avec des circonstances bien propres à piquer la curiosité & l'attention des Naturalistes.

On a souvent, hors de Paris & des grandes Capitales, le désagrément, lorsqu'on s'applique à quelque science, & qu'on en fait son objet principal, de s'entendre crier aux oreilles, dans les provinces & sur-tout dans les petites villes, *à quoi bon ces études qui ne menent à rien, à quoi servent ces quantités de pierres que vous ramassés à grands frais & qu'on trouve par-tout* (*)? Il étoit bon de faire voir à ces hommes qui, sans aucune espece de talent, se plaisent ainsi à devenir les

(*) Les Paysans ont plus de sens que tout cela; dès qu'ils vous voyent ramasser quelque chose à la campagne,

les détracteurs de la ſcience, que celle de l'Hiſtoire Naturelle peut non-ſeulement procurer des jouiſſances douces & tranquilles, mais encore conduire à la découverte de mille objets qui intéreſſent les arts & l'humanité, que l'étude même des Volcans n'eſt pas ſans utilité; je m'appliquai dès-lors à la recherche de quelques mines de pouzzolane, d'un accès & d'une exploitation facile, & ſur-tout à portée de quelque grande riviere; j'en trouvai une non loin du Rhône, je la fis ouvrir à mes dépens, j'en fis faire divers eſſais, & j'eus bientôt un ciment ſemblable en tout à celui que procure la pouzzolane qu'on ne peut tirer qu'à grands frais des environs de Pouzzole. J'eus donc la ſatisfaction d'avoir le premier fait employer en grand nos pouzzolanes de France, & voulant faire jouir le public des avantages que l'on peut tirer de cette découverte, je compoſai un Traité ſur cette matiere, dont voici le plan. *Des lieux où l'on trouve de la pouzzolane. De quelle maniere ſe forme la pouzzolane. Analyſe de la pouzzolane. Doſes & proportions dans les cimens de pouzzolane. Proportions d'après Vitruve dans la conſtruction des Ouvrages ſous l'eau. De la chaux. Compoſition du mortier de pouzzolane pour les grandes conſtructions dans la mer. Mortier pour les acqueducs, citernes, baſſins, ſouterreins humides, &c. Des différentes méthodes employées pour ſuppléer à la pouzzolane. Conjectures ſur la théorie de la dureté du mortier. Phénomenes de la calcination. Phénomenes de la régénération de la matiere calcaire. Des différentes eſpeces de pouzzolane de France, particulierement de celles du Vivarais. De la maniere d'employer la pouzzolane hors de l'eau, ſoit pour conſtruire des terraſſes à l'Italienne, expoſées à l'air, ſoit pour former dans les appartemens des carrelages en compartimens, qui ne produiſent jamais de pouſſiere, & dont la ſolidité l'emporte de beaucoup ſur les carrelages en brique.* Ce Traité eſt terminé par le certificat de l'Ingénieur en chef employé en Dauphiné, & par le rapport juridique d'Architecte; ces pieces conſtatent légalement la bonté de la pouzzolane du Vivarais.

C'eſt après ces recherches ſur la pouzzolane, que j'ai placé un Vocabulaire qui m'a paru néceſſaire, & qui a pour titre: *Examen de quelques ſubſtances qui ſe trouvent engagées dans les matieres volcaniques, avec l'explication de pluſieurs termes uſités en Hiſtoire Naturelle, qui peuvent ſervir à l'intelligence de la deſcription des Volcans*

ſur-tout dans le genre des pierres, ils vous obſervent avec attention dans la perſuaſion où ils ſont que c'eſt toujours quelque mine précieuſe; dès que vous êtes loin, ils en ramaſſent à leur tour & en font d'abondantes proviſions qu'ils conſervent ſoigneuſement & qu'ils portent enſuite myſtérieuſement à quelqu'Orfévre qui ſe moque d'eux.

éteints du Vivarais & du Velay. Ce petit Dictionnaire renferme quarante-trois articles, parmi lesquels il y en a quelques-uns qu'on ne trouveroit pas ailleurs, tels que les mots *Chrysolite des Volcans*, &c.

Je dois dire que j'ai placé à la tête de mon Ouvrage, & avant les Mémoires dont je viens de faire mention, un discours sur les Volcans brûlans, où l'on trouvera une suite de faits instructifs à ce sujet, je me suis particulierement attaché à ce qui concernoit le Vésuve, comme au Volcan le mieux connu.

Je donne la liste chronologique de ses éruptions principales jusqu'à ce jour; j'ai attention de faire connoître les matieres qu'il vomit, & les principaux phénomenes qui précedent ou accompagnent ses explosions. Je suis à-peu-près la même route pour l'Etna, & je m'appuie pour l'un & pour l'autre, des observations du Pere de *la Torre*, de celles de M. le Chevalier Hamilton, de MM. Ferber, Bridone, &c. On verra donc dans ce Discours les extraits de ce que ces différens Auteurs ont dit de plus curieux, de plus précis & de plus neuf sur ces Volcans, de maniere qu'on y trouvera la réunion d'une suite de faits qui concernent le Vésuve & l'Etna. J'ai dit aussi un mot de l'Hécla, des Volcans du Kamstchatka, de ceux d'Asie, d'Affrique & d'Amérique, mais je n'ai pu en parler que succintement, étant forcé de me resserrer dans les bornes d'un discours qui n'étoit déjà que trop long.

On voit à présent combien d'objets préliminaires j'avois à traiter & à faire connoître, & quelle tâche j'avois à remplir avant de pouvoir entreprendre la description des Volcans éteints du Vivarais & du Velay; tout ce que j'ai été obligé de faire étoit cependant nécessaire & même indispensable.

Si je rappelle ici tous ces détails, c'est moins sans doute pour étaler les soins & les peines que ce travail a exigé de moi, que pour rendre compte aux amateurs de l'Histoire Naturelle, du desir que j'avois de satisfaire leur goût en essayant de défricher un champ aussi ingrat, environné de toutes parts d'obstacles & de difficultés faites pour rebuter. J'ose donc, en faveur de l'intention qui me dirigeoit, demander la plus grande indulgence pour bien des fautes & des erreurs qui me seront certainement échappées.

Les Volcans du Vivarais ont fait l'objet de mes premieres descriptions, j'ai jeté d'abord un coup-d'œil sur la topographie de cette curieuse Province, sur les rivieres qui la traversent, telles que

la *Loire*, l'*Allier*, l'*Ardeche*, &c. ſur la diſpoſition, l'organiſation & l'élévation de ſes principales montagnes, ſur les grands courans de laves, &c.

J'entre dans le Vivarais en ſuivant l'Itinéraire le plus commode, celui qui conduit aux objets les plus importans à connoître, & je parts de Montelimar, ville ſituée ſur une grande route à la porte du Vivarais. On peut ſe rendre de-là dans une heure au village de *Rochemaure*, où exiſte un magnifique Volcan éteint qui repoſe ſur les matieres calcaires; on y diſtingue des reſtes de *crateres* & d'anciennes bouches à feu du plus grand intérêt pour l'Hiſtoire Naturelle; c'eſt-là où la Zéolite & la pierre calcaire ſe trouvent dans le Baſalte même. J'ai conſacré deux gravures à ce Volcan, l'une repréſente le château de *Rochemaure*, appartenant à M. le Prince de Soubiſe; rien n'eſt auſſi ſingulier & auſſi curieux que de voir le donjon de cet ancien fort, perché ſur une pyramide de baſalte priſmatique très-élevée, la diſpoſition bien extraordinaire des colonnes, montre la marche que peut tenir quelquefois la Nature dans les produits de cette eſpece; la ſeconde offre le tableau du *pavé des Géans de Chenavari*, une des plus belles chauſſées baſaltiques qui puiſſe exiſter.

Le Volcan de *Maillas* fait l'objet d'une autre Section, j'indique la route qu'il faut tenir pour s'y rendre; deux planches accompagnent cette deſcription, la premiere eſt la vue du *Mont Jaſtrie*, au-deſſus du village de *Saint-Jean-le-Noir*, je l'ai fait deſſiner pour faire connoître l'enſemble d'une montagne volcanique couronnée par un grand plateau de baſalte. Pour peu qu'on ait l'habitude de voyager en obſervateur dans les pays volcaniſés, on ſait diſtinguer de très-loin les montagnes formées par le feu, elles ont en général une tournure & un aſpect qui leur eſt propre. C'eſt ſur le *Mont Jaſtrie* qu'exiſte le beau pavé de *Maillas*, qui fait le ſujet de cette ſeconde planche, la cinquieme de l'ouvrage.

Les rampes de *Montbrul* méritoient toute l'attention des Naturaliſtes; des bancs de pierre calcaire, recouverts par une couche fort épaiſſe de cailloux roulés parmi leſquels on trouve des quartz, des granits, des tripolis, des baſaltes & des laves poreuſes arrondies; ce banc de poudingue ſurmonté par de grandes maſſes de pouzzolane, & ces dernieres couronnées par des chauſſées de baſalte priſmatique, étoient autant d'objets du premier intérêt pour ceux qui aiment à étudier les différentes révolutions de la terre. J'ai fait copier d'après

nature, & avec une attention ſcrupuleuſe, cette importante coupe de montagne qu'on a mis heureuſement à découvert en pratiquant à grands frais le chemin qui conduit de *Saint-Jean-le-Noir* à *Montbrul*.

Lorſqu'on eſt parvenu, en ſuivant ces curieuſes *rampes*, ſur le haut de la montagne dans un lieu nommé les Balmes de *Montbrul*, on découvre un *cratere* d'environ 80 toiſes de profondeur, ſur 50 de diametre; c'eſt ici où le naturaliſte trouvera la ſuite la plus complette & la plus variée de laves dont la plupart offrent des accidens auſſi ſinguliers qu'inſtructifs. Le principal profil de ce cratere, au fond duquel on voit des priſmes de baſalte repoſant ſur la pierre calcaire, eſt figuré dans la Planche VII.

La Planche VIII eſt le beau pavé du pont *du Bridon*, ſur le bord de la riviere du *Volant*, dans un payſage délicieux; cette chauſſée qu'on a la facilité de pouvoir étudier avec la plus grande aiſance par ſa poſition favorable, offre divers objets d'inſtruction très-utiles.

La Planche IX qui a pour titre, *Chauſſée du pont de Rigaudel*, auſſi pittoreſque par l'arrangement & la diſpoſition des colonnes qui forment une eſpece d'amphithéatre, eſt d'autant plus curieuſe, que pluſieurs des priſmes prononcés avec la plus grande netteté, ſont articulés & contiennent de gros noyaux de granit intact, de la plus belle conſervation.

Celle du n°. 10 eſt relative au Volcan nommé ſur les lieux la montagne *de la Coupe* au *Colet d'Aiſa*; ce pic de forme conique, n'eſt compoſé que de laves poreuſes d'une couleur rougeâtre ou noire, ſa ſommité offre un *cratere* en entonnoir d'une grande profondeur & d'une conſervation ſi parfaite, qu'il ſemble que ce Volcan, quoique très-ancien, vient ſeulement de s'éteindre, on doit le regarder comme un des plus curieux & des plus inſtructifs qui exiſte. On peut ſuivre & marcher ſur un courant de lave baſaltique bien à découvert, qui part du haut du *cratere*, en deſcendant juſqu'au bas de la montagne au pied de laquelle il a formé un pavé de géans, de telle maniere qu'il n'y a point d'interruption, ni de ligne de ſéparation de la lave qui a deſcendu du haut de la montagne par ondulation, & a coulé d'une ſeule venue, avec celle qui affecte la forme priſmatique, ce que j'ai fait rendre avec beaucoup d'exactitude dans la gravure; on verra par-là, d'une maniere indubitable, que les priſmes de Baſalte n'ont pas eu d'autre formation que celle du feu.

La chauſſée du *Pont de la Baume*, au bord de la riviere d'Ardeche,

5°. *Montagne de Danis*, rocher *de Polignac*. Ce rocher eſt remarquable, non-ſeulement par de très-beaux objets volcaniques, mais par quelques morceaux curieux d'antiquités dont je dis un mot; j'ai eu ſoin de faire graver une tête coloſſale en granit, qui paſſe pour être celle d'un Apollon rendant des Oracles; l'Antiquaire *Simeoni* l'avoit vue & l'avoit fait graver dans ſon livre de la *Limagne d'Auvergne*, traduit en François en 1561, mais le deſſin en étoit infidele; je l'ai fait rendre trait pour trait, & dans ſon véritable ſtyle. Planche XVII.

6°. *Rocher de Baſalte des environs de Polignac, où les laves entrent en décompoſition*: Cette immenſe maſſe volcanique qui fait l'objet de la dix-huitieme planche, doit être un ſujet de belles & profondes méditations ſur les travaux de la nature, qui ſemble n'avoir détruit ici que pour ſe plaire à recompoſer & à faire reparoître les objets ſous des modifications nouvelles: j'oſe eſpérer que ceux qui aiment cette partie délicate & ſcientifique de l'hiſtoire naturelle des Volcans, me ſauront quelque gré des peines que je me ſuis données pour leur faire connoître ce grand & magnifique tableau.

7°. Chartreuſe de *Bonnefoi*, *Montagne du Mezinc*. Je ne dis rien ici de cet article, je dois renvoyer à l'ouvrage même; cette haute montagne volcaniſée depuis ſa baſe juſqu'à ſa ſommité, m'a fourni une ſuite de faits ſi neufs, que je ne ſaurois trop exhorter les Naturaliſtes à aller la viſiter & l'obſerver avec méthode; ils y verront, j'oſe le dire, d'une maniere preſque évidente, les matieres volcaniques remaniées par des nouveaux agens, reparoître ſous divers aſpects qui ſemblent indiquer des ſubſtances étrangers au feu. Là, des fumées ſulphureuſes ou d'autres émanations acides ont attaqué les laves, les ont décolorées & les ont ſouvent converties en molécules terreuſes; ici, le ſéjour des mers, ou des eaux fortement imprégnées de ſubſtances gazeuſes, ont rejoint les mêmes matieres, & ont opéré de nouvelles combinaiſons bien propres à conduire des yeux exercés à des découvertes importantes pour la Lithologie. Je n'ai point craint de dire dans ce chapitre, que j'avois cru entrevoir dans certains cas le paſſage des laves à l'état de *feld-ſpath* granitoïde, j'ai ſenti d'avance combien cette idée paroîtroit haſardée, & même hors de vraiſemblance, pour les perſonnes qui ne voyent la nature que dans les cabinets, auſſi ai-je eu l'attention de prévenir que je ne répondrois qu'à ceux qui ſe ſeroient donné la peine, ou plutôt le plaiſir d'aller étu-

dier les lieux dont je parle. Je ne développerai même entiérement tous les moyens que je puis faire valoir à ce ſujet, pour fortifier mon aſſertion, que lorſque les obſervateurs ſe ſeront un peu plus familiariſés avec ces matieres. J'ai été bien aiſe cependant d'apporter à Paris une ſuite d'échantillons bien caractériſés, propres à faire voir que mon idée n'eſt peut-être pas totalement deſtituée de fondement: pluſieurs naturaliſtes célebres, & des chimiſtes du premier ordre, ſont venus voir ma collection, & y ſont venus ſans doute avec des préventions contre mon opinion, à laquelle, au reſte, je n'attache aucune eſpece d'importance; j'ai eu la ſatisfaction de les voir, ſinon parfaitement convaincus, du moins fortement ébranlés, enchantés de mes ſuites, & m'avouant ingénument que ce n'eſt point dans les villes qu'on voit la nature, & qu'on ne peut ſuivre véritablement ſes grandes opérations que ſur les lieux.

8o. *Rocher Baſaltique de Roche-Rouge*. C'eſt encore ici un objet volcanique capital, que j'eus la ſatisfaction de découvrir dans mes voyages du Velay; cette bute conſidérable de lave baſaltique, qui dans le tems qu'elle étoit en incandeſcence, fut élevée par l'effort des feux ſouterrains, s'eſt fait jour à travers des maſſes épaiſſes de granit, & s'en eſt approprié des lambeaux qui ſe ſont attachés contre ſes faces extérieures: rien n'eſt auſſi curieux & auſſi démonſtratif que ce rocher qui fait le ſujet de ma dix-neuvieme planche.

9o. *Lettres ſur le Velay*. Ce ſont pluſieurs lettres que M. l'Abbé *de Morteſagne*, Savant très-eſtimable, m'a fait l'honneurde m'adreſſer ſur pluſieurs des Volcans de ſa Patrie.

Ici finiſſent les recherches ſur les Volcans du Vivarais & du Velay. Je me ſuis attaché à faire connoître ceux qui préſentoient les plus grands objets d'intérêt, ſans m'aſſervir à les décrire abſolument tous ſans exception; ſi j'avois voulu remplir une telle tâche, j'aurois eu de quoi former plus de trois volumes in-folio, pleins de répétitions, & l'ouvrage qui n'eſt même déjà que trop ſurchargé de détails, ſeroit devenu pour lors auſſi faſtidieux que compliqué.

J'ai fait imprimer après les Volcans du Velay, un Mémoire circonſtancié ſur un monument de l'Egliſe Cathédrale du Puy, qui pourra paroître peut-être étranger à mon ouvrage, & à l'hiſtoire naturelle; mais comme j'avois annoncé que lorſque je trouverois dans mes voyages des objets curieux & intéreſſans, j'en ferois mention, on ne doit point regarder comme hors d'œuvre, que je parle

de

de celui-ci qui méritoit ſelon moi d'être connu comme un monument chrétien très-ancien & très-remarquable ; c'eſt la ſtatue de Notre-Dame du Puy, célébrée par un grand nombre d'écrivains. Quelques perſonnes la regardoient comme un morceau de ſculpture en baſalte antique, & la ſoupçonnoient d'être une divinité égyptienne, ce qui au reſte, quand la choſe auroit été véritable, ne pouvoit toucher en aucune maniere à la ſainteté du culte & de la religion. J'ai éclairci ce point de fait, avec les intentions les plus pures ; la ſtatue n'eſt point en baſalte, mais en bois de cédre ; elle eſt curieuſe & remarquable du côté de l'art, mais tout tend à prouver que c'eſt un monument veritablement chrétien, qui pourroit avoir été apporté d'Egypte du tems des premieres croiſades : c'eſt abſolument là mon ſentiment.

Or, comme avec les intentions les plus louables, on a quelquefois le déſagrément de rencontrer des eſprits foibles, qu'un zèle outré & mal dirigé égare, il ne ſeroit point impoſſible que des perſonnes de cette eſpece s'efforçaſſent de blâmer mes recherches, de quereller même la deſcription très-fidele que j'ai donnée de la ſtatue de Notre-Dame du Puy, ainſi qu'on a déjà tenté de le faire ; mais puiſque long-tems avant moi, des hiſtoriens, tant eccléſiaſtiques que ſéculiers, ont écrit ſur le même ſujet, & ont fait des recherches ſur cette ſtatue, que même pluſieurs ont oſé dire de bonne foi qu'elle venoit d'Egypte, & qu'elle avoit été faite par le prophête Jéremie, je crois que j'ai pu ſans reproche m'occuper du même objet, en aſſurant que je me ſuis donné beaucoup plus de peine qu'eux pour voir pluſieurs fois & étudier avec attention ce monument du côté du ſtyle & de l'art, afin de pouvoir en parler en connoiſſance de cauſe. Je proteſte donc contre tout ce qu'on pourroit dire contre ma deſcription, elle eſt ſcrupuleuſement exacte & fidele dans tous les points, le deſſin que j'ai fait prendre a été exécuté avec une attention & une patience ſans égale, & le portrait eſt reſſemblant ; j'ai fait toutes ces recherches accompagné de pluſieurs eccléſiaſtiques auſſi reſpectables qu'inſtruits, & je répéte encore que la ſtatue eſt en bois de cédre, qu'elle eſt entiérement couverte de pluſieurs enveloppes de toiles, étroitement appliquées & collées ſur le viſage & ſur le corps, & que c'eſt ſur ces même toiles qu'on a peint en différentes couleurs à la détrempe, les arabeſques & les ornemens dont je fais mention dans mon mémoire, & que ces bandelettes de toiles, cachées par les couleurs, font

tellement corps avec le bois, qu'il faut examiner la ſtatue avec attention dans les endroits un peu dégradés pour s'en appercevoir : je répéte encore que les yeux ſont en verre.

On trouve à la fin de mon Ouvrage pluſieurs Lettres & Mémoires relatifs, non-ſeulement aux Volcans du Vivarais, mais encore à ceux de Provence & des environs de Lisbonne nouvellement reconnus par M. le Chevalier de Dolomieu.

Tel eſt le plan de l'Ouvrage dont j'étois bien aiſe de rendre compte à mes lecteurs ; j'aurois voulu donner, ainſi que je l'avois annoncé, une carte du Vivarais & du Velay, c'étoit certainement mon intention, mais ce travail qui n'auroit eu de véritable mérite, qu'autant qu'il auroit été fait avec un ſoin extrême, entraînoit des détails & des longueurs qui m'auroient jeté trop loin ; j'eſpere cependant de pouvoir revenir quelque jour ſur cet objet. J'ai remplacé cette carte en augmentant le nombre des gravures, que j'ai fait exécuter avec tout le ſoin poſſible, non dans ce genre fini & léché, qui énerve entiérement les objets, mais dans la maniere qui convenoit à la choſe, & qui tendoit le plus à la vérité & à l'effet. J'ai donc préféré cette vérité, aux embéliſſemens ordinaires, & je dois à cet égard des éloges aux Artiſtes pour qui il étoit d'autant plus difficile de ſaiſir ma penſée, que ces objets étoient abſolument neufs pour eux.

Explication des Vignettes.

LA Vignette du Frontiſpice repréſente, d'après nature, le Mont Etna, avec la ville de Catane ; c'eſt pour faire alluſion aux deux beaux vers de Virgille qui ſervent d'Epigraphe, qu'on a repréſenté ce Volcan en éruption.

Celle qui eſt placée à la tête du Diſcours ſur les Volcans brûlans, eſt la vue du Mont Véſuve.

La troiſieme qui précede les Volcans éteints du Vivarais, repréſente la montagne en Baſalte priſmatique de *Caſtel à Mare*, produite anciennement par un courant de lave de l'Etna.

APPROBATION.

J'AI lu par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, les *Recherches ſur les Volcans éteints du Vivarais & du Velay*, & je n'ai rien trouvé qui pût empêcher l'impreſſion de cet Ouvrage intéreſſant. A Paris ce 22 Août 1778.

SAGE, *Profeſſeur Royal de Minéralogie.*

PRIVILÉGE.

LOUIS, PAR LA GRACE DE DIEU, ROI DE FRANCE ET DE NAVARE: A nos amés & féaux Conſeillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conſeil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, autres nos Juſticiers qu'il appartiendra: SALUT. Notre Amé le Sieur FAUJAS DE SAINT-FOND, nous a fait expoſer qu'il déſireroit faire imprimer & donner au Public un Ouvrage de ſa compoſition, intitulé: *Deſcription des Volcans éteints du Vivarais & du Velay*, s'il nous plaiſoit lui accorder nos Lettres de Privilége à ce néceſſaires. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter l'Expoſant, nous lui avons permis & permettons de faire imprimer ledit Ouvrage autant de fois que bon lui ſemblera, & de le vendre, faire vendre par-tout notre Royaume. Voulons qu'il jouiſſe de l'effet du préſent Privilége, pour lui & ſes hoirs à perpétuité, pourvu qu'il ne le rétrocéde à perſonne; & ſi cependant il jugeoit à propos d'en faire une ceſſion, l'Acte qui la contiendra ſera enregiſtré en la Chambre Syndicale de Paris, à peine de nullité, tant du Privilége que de la ceſſion; & alors par le fait ſeul de la ceſſion enregiſtrée, la durée du préſent Privilége ſera réduite à celle de la vie de l'Expoſant, ou à celle de dix années, à compter de ce jour, ſi l'Expoſant décéde avant l'expiration deſdites dix années, le tout conformément aux Articles IV & V de l'Arrêt du Conſeil du trente Août 1777, portant Règlement ſur la durée des Priviléges en Librairie. Faiſons défenſes à tous Imprimeurs, Libraires & autres perſonnes, de quelque qualité & condition qu'elles ſoient, d'en introduire d'impreſſion étrangere dans aucun lieu de notre obéiſſance: comme auſſi d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter, ni contrefaire ledit Ouvrage, ni d'en faire aucun extrait ſous quelque prétexte que ce puiſſe être, ſans la permiſſion expreſſe & par écrit dudit Expoſant, ou de celui qui le repréſentera, à peine de ſaiſie & de confiſcation des Exemplaires contrefaits, de ſix mille livres d'amende, qui ne pourra être modérée pour la premiere fois, de pareille amende & de déchéance d'état en cas de récidive, & de tous dépens, dommages & intérêts, conformément à l'Arrêt du Conſeil du 30 Août 1777, concernant les contrefaçons; à la charge que ces Préſentes ſeront enregiſtrées tout au long ſur le Regiſtre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impreſſion dudit Ouvrage ſera faite dans notre Royaume, & non ailleurs, en beau papier & beaux caractères, conformément aux Règlemens de la Librairie, à peine de déchéance du préſent Privilége; qu'avant de l'expoſer en vente, le manuſcrit qui aura ſervi de copie à l'impreſſion dudit ouvrage, ſera remis dans le même état où l'approbation y aura été donnée, ès mains de notre très-cher & féal Chevalier Garde des Sceaux de France, le ſieur HUE DE MIROMESNIL, qu'il en ſera enſuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothèque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier Chancelier de France, le ſieur de MAUPEOU, & un dans celle dudit ſieur HUE DE MIROMESNIL; le tout à peine de nullité des Préſentes: du contenu deſquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Expoſant, & ſes hoirs, pleinement & paiſiblement, ſans ſouffrir qu'il leur ſoit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des Préſentes, qui ſera imprimée tout au long, au commencement ou à la fin dudit Ouvrage, ſoit tenue pour duement ſignifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conſeillers, Secrétaires, foi ſoit ajoutée comme à l'original. Commandons au premier notre Huiſſier ou Sergent ſur ce requis, de faire pour l'exécution d'icelles, tous actes requis & néceſſaires, ſans demander autre permiſſion, & nonobſtant clameur de Haro, Charte Normande & Lettres à ce contraires: car tel eſt notre plaiſir. Donné à Paris, le vingt-troiſieme jour du mois de Septembre, l'an de grace mil ſept cent ſoixante-dix-huit, & de notre Règne le cinquième. Par le Roi en ſon Conſeil.

LEBEGUE.

Regiſtré ſur le Regiſtre XXI de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, N°. 1170, fol. 14, conformément aux diſpoſitions énoncées dans le préſent Privilége, & à la charge de remettre à ladite Chambre huit Exemplaires, preſcrits par l'Article CVIII du même Règlement. A Paris, ce 30 Septembre 1778.

A. M. LOTTIN, l'aîné, Syndic.

ERRATA.

PAGE 30, ligne 16; micaſſé, *liſez*, micacé.

Pag. 34, ligne 15; Dell'annunziala, *liſez*, dell'Annunziata.

Page 64, avant-derniere ligne; après *le Philoſophe Napolitain*, ôtez le *point* qui coupe le ſens, & mettez une virgule.

Pag. 186, ligne pénultieme; décaedre, *liſez*, dodécaedre.

Pag. 187, ligne premiere; grenat à priſme quadrilatere, *liſez*, hyacinthe couleur de grenat à priſme quadrilatere.

Ibid. ligne 11; ce qui forme un grenat, *liſez*, ce qui forme une hyacinthe grenat.

Ibid. ligne 21; & ſe rapprochant de l'hyacinthe, *ajoutez*, ou plutôt qui n'en différent que par la couleur, n'y ayant ici de vrai grenat que le n°. 122.

Ibid. ligne 31; après du Puy, *ajoutez*, quoique les numéros 123, 124, 125, 126 & 127 ci-deſſous ayent la couleur du grenat, ce ſont, quant à la forme, de véritables hyacinthes.

Pag. 219, ligne 18; doit être, *liſez*, doivent être.

Pag. 223, ligne 33; déplogiſtique, *liſez*, déphlogiſtique.

Pag. 233, ligne 39; valcaniſées, *liſez*, volcaniſées.

Pag. 300, ligne 25; de granit en chryſolite, *liſez*, de granit ou de chryſolite.

Pag. 356, ligne 43; Scipioni a donné, *liſez*, Simeoni a donné.

Pag. 436, premiere ligne de la lettre de M. Bernard; des granits, *liſez*, des engrais. Cette faute ne ſubſiſte que deſſus la moitié de l'édition à peu-près.

Pag. 441, ligne premiere; des pierres noires augmenta, *liſez*, des pierres noires augmente.

Ibid. ligne 31; à quatres lieues au-deſſous, *liſez*, à quatre lieues au-deſſus.

Ibid. à la date de la ſeconde lettre; Lisbonne 6 Janvier, *liſez*, Lisbonne 6 Avril.

Pag. 444, ligne 46; on pourroit faire accorder ce fait, *liſez*, on pourroit, pour faire accorder ce fait, &c.

Pag. 445, ligne 8; nous diſcuterons fort au long ſur la matiere, *liſez*, nous diſcuterons fort au long ſur la nature.

TABLE DES SOMMAIRES.

DISCOURS ſur les Volcans brûlans, page 1

Mémoire ſur les Schorls, 85

De la Zéolite, 109

Mémoire ſur la Zéolite, par M. Pazumot, 111

Mémoire ſur la Zéolite, de l'Auteur, 117

Mémoire ſur le Baſalte, 134

Lettre à Milord Hamilton, ſur la décompoſition des Laves; 189

Recherches ſur la Pouzzolane, 201

Examen de quelques ſubſtances qui ſe trouvent engagées dans les matieres volcaniques, avec l'explication de pluſieurs termes uſités en Hiſtoire Naturelle, qui peuvent ſervir à l'intelligence de la deſcription des Volcans éteints du Vivarais & du Velay, 245

Volcans éteints du Vivarais, 265

Lettre à M. le Comte de Buffon ſur des Courans de Laves que l'on trouve dans l'intérieur des rochers calcaires, 327

Volcans éteints du Velay. 337

Lettres de M. l'Abbé de Morteſagne ſur les Volcans du haut Vivarais, 369

Mémoire ſur un monument très-ancien de l'égliſe Cathédrale du Puy. 417

Lettres de pluſieurs Savans, écrites à l'Auteur ſur différentes matieres, & particulierement ſur les Volcans éteints du Forez, de la Provence, de Liſbonne, &c. 429

DISCOURS



DISCOURS

SUR

LES VOLCANS BRULANS.

IL eſt néceſſaire d'entrer dans quelques détails ſur les volcans brûlans qui nous ſont connus, & ſur ceux qui, ceſſans par intervalle de jeter des flammes, reparoiſſent de temps à autre. Les perſonnes qui cherchent à s'inſtruire dans cette belle partie de l'hiſtoire naturelle, & qui ne ſont pas à portée de ſe tranſporter ſur les lieux, pourront ſe former par-là une idée de ces terribles bouches de feu, dont les exploſions inconcevables ébranlent au loin la terre, & renverſent même les montagnes les plus ſolides ; tandis que les naturaliſtes, verſés dans la connoiſſance de ces matieres, auront la facilité de trouver dans ce diſcours, ſous un même point de vue, les détails les plus importans, analogues à ces mêmes objets.

Je ne dois m'attacher qu'à donner la notice de la plupart des volcans brulans, qu'à faire mention de leur ancienneté connue, de leurs éruptions les plus remarquables, des différentes matieres qu'ils vomiſſent. J'aurai attention de citer les auteurs qui m'ont ſervi de guide. Ce premier mémoire, peu ſuſceptible d'agrément par la ſéchereſſe des détails, eſt entiérement conſacré à l'inſtruction. J'ai dû, en écarter tous les faits qui ne porteroient que ſur des objets de pure curioſité, & qui s'écarteroient du but que je me propoſe.

Je me ſuis étendu à la vérité fort au long ſur le *Veſuve* & ſur l'*Etna*, parce que ces deux volcans, mieux obſervés & mieux connus que tous les autres, méritoient une analyſe d'autant plus détaillée, que j'ai été dans la néceſſité de relever quelques erreurs dans leſquelles étoient tombés quelques auteurs, au ſujet des matieres que vomiſſent ces deux bouches enflammés, & que d'ailleurs leurs éruptions, ſuivies par un plus grand nombre de naturaliſtes, devenoient néceſſaires & applicables à la théorie des volcans éteints.

VOLCANS DE L'EUROPE.

LE VESUVE.

ON a beaucoup écrit ſur le Véſuve. Les dernieres obſervations faites par le pere de la Torre, par M. le chevalier Hamilton & par M. Ferber, ſont celles qui méritent le plus l'attention des phyſiciens & des naturaliſtes. Le pere dom Jean-Marie de la Torre, garde de la bibliotheque & du cabinet du roi des deux Siciles, a donné une hiſtoire du Véſuve & de ſes phénomenes ; cet ouvrage eſt aſſez complet : il fait mention de l'état ancien & préſent du Véſuve ; il cite les paſſages des auteurs qui en ont parlé & donne la ſuite chronologique des incendies de ce volcan, &c. On doit compte à ce phyſicien des peines infinies qu'il s'eſt données pour bien étudier le Véſuve.

Malgré les détails très-inſtructifs & très-intéreſſans que le pere de la Torre a répandus dans ſon ouvrage, on a cependant un véritable regret de voir que cet auteur n'eſt verſé ni dans la chymie ni dans la minéralogie, ce qui l'a induit en de grandes erreurs [a].

M. Ferber, dans *ſes lettres ſur la minéralogie & ſur divers autres objets de l'hiſtoire naturelle de l'Italie*, adreſſées à M. le chevalier de Born, fait mention du Véſuve & des matieres qu'il vomit. Sa onzieme lettre, datée de Naples du 17 février 1772, nous inſtruit mieux ſur le Véſuve, que plus de cent cinquante volumes, tant anciens que modernes, qui ont été écrits ſur le même ſujet : le ſavant commentaire de M. le baron de Dietrich, traducteur de ces lettres, rend cet ouvrage doublement intéreſſant.

M. le chevalier Hamilton, miniſtre d'Angleterre à la cour de Naples, a rendu de grands ſervices à l'hiſtoire naturelle, en donnant ſon bel & grand ouvrage ſur le Véſuve & l'Etna : on y voit ces deux volcans & leurs acceſſoires gravés ſous une multitude de points de vue différens. Les étrangers qui vont à Naples trouvent les plus grandes reſſouces, du côté de l'agrément & de l'inſtruction, chez M. Hamilton, ſavant exact & infatigable, qui cultive avec ſuccès les arts & les ſciences, & qui joint à ſon goût pour la phyſique, celui des recherches ſur l'antiquité.

Ces trois auteurs ſeront mes principaux guides dans ce que j'ai à dire ſur le Véſuve. Ce volcan étant un des mieux connus, je vais m'attacher à entrer dans des détails un peu étendus à ſon ſujet. Rien n'eſt auſſi propre à ſervir d'introduction à un ouvrage ſur les volcans éteints, que l'hiſtoire même d'un volcan dont les phénomenes & les éruptions ont été pluſieurs fois obſervés par des ſavans qui en ont été les témoins oculaires.

[a] Pour prouver que le pere de la Torre n'étoit pas inſtruit en minéralogie lorſqu'il a compoſé ſon livre, on n'a qu'à jeter un coup d'œil ſur le chap. V de ſon hiſtoire du Véſuve, où il décrit les différentes matieres qui ſortent de ce volcan. Le paragraphe 105 eſt conçu en ces termes : » Les matieres lancées en l'air » ſont la fumée, le ſable noir & fin, un ſable plus » gros, l'un & l'autre brûlés ; les pierrettes ; les pier» res ponces ou pierres calcinées ; une matiere qui, » comme les pierres, eſt ſpongieuſe, dure & ſaline ; » les pierres naturelles de diverſes grandeurs, un peu » brûlées & noircies ſur leur ſurface ; les groſſes écu» mes, les écumes légeres ; les pyrites octaëdres, qui » ne ſont autre choſe que des petites colonnes à huit » faces polies, de couleur de pierre ſerpentine ; le » ſoufre ſtérile, le ſel, le talc & les marcaſſites. » §°. 105, pag. 219 de la traduction Françoiſe. On voit, par cet échantillon, que l'auteur n'étoit pas fort ſur l'article des nomenclatures.

Le Véſuve, ſitué dans la terre de Labour, eſt placé entre les Apennins & la mer, attenant aux monts *Somma* & *Ottajano*, qui ſont également volcaniques [a]; il n'eſt éloigné de Naples que de huit milles d'Italie, on peut y monter par trois chemins différens : le premier, du côté du *mont Somma ;* le ſecond, vers *Reſina*, & le troiſieme, en paſſant par *Ottajano* ; ces routes ſont toutes très-rapides & très-difficiles. La montagne eſt de figure conique ; quant à ſon élévation, comme elle n'a été meſurée, par le pere de la Torre & par M. l'abbé Nollet, qu'avec le baromettre, on ne peut pas compter ſur l'exactitude abſolue de cette opération, depuis ſur-tout que le célebre abbé Fontana a fait voir dans combien d'erreurs conſidérables pouvoit jeter la conſtruction actuelle de nos barometres, ſans en excepter même celui de M. du Luc, un des plus ingénieux & beaucoup plus exact que les autres, mais qui, malgré cela, a des défauts qui peuvent égarer l'obſervateur [b]. Quoi qu'il en ſoit l'abbé Nollet, dans ſon voyage d'Italie, fait en 1749, meſura la hauteur du Véſuve avec le pere de la Torre lui-même, & avec le pere Garro, minime ; ſon mémoire à ce ſujet eſt dans ceux de l'académie des ſciences de l'année 1750 ; mais ſon barometre s'étant rompu ſur le Véſuve, il ne put pas obſerver lui-même ſur les bords de la mer, & il fut obligé de s'en rapporter aux remarques qu'avoit fait précédemment le pere *Garro* qui s'eſt ſervi d'un mauvais inſtrument : on doit donc regarder le travail de l'abbé Nollet comme une opération manquée ; le pere de la Torre l'a ainſi reconnu lui-même, & a meſuré de nouveau & pluſieurs fois le Véſuve avec beaucoup plus de préciſion, en employant les meilleurs barometres connus. Le produit de ſes calculs a été de donner au Véſuve 1677 pied de Paris, d'élévation abſolue & perpendiculaire au-deſſus du niveau de la mer, & 1343 pieds de hauteur relative au-deſſus de *Pugliano*. Le pere de la Torre comptoit, par chaque ligne d'abaiſſement du mercure, 10 toiſes, ajoutant un pied pour la premiere ligne, 2 pieds pour la ſeconde, 3 pieds pour la troiſieme, &c. en ſuivant toujours cette même gradation.

L'opinion de la plus ſaine partie des naturaliſtes qui ont bien étudié le Véſuve, eſt que le mont *Somma*, le mont *Ottajano* & le mont *Véſuve* ne formoient autrefois qu'une ſeule montagne de figure conique, bien plus vaſte & bien plus élevée que ne l'eſt le Véſuve actuel. Ces deux montagnes réunies montrent encore, par leur demi-cercle concen-

a Le pere de la Torre ſoutient le contraire ; il eſt même dans l'opinion que le mont Véſuve exiſtoit avant qu'il eût vomi des matieres enflammées ; il prétend même avoir vu, dans l'intérieur du volcan, des couches de pierres non volcaniques ; mais tout ſon ſyſtême eſt anéanti par le fait, car ce qu'il prend pour des couches de *pierres primitives*, n'eſt abſolument que de la lave ; & ce qu'il appelle *terre naturelle*, & qu'il compare au fable rouge de Pouzzole, eſt une terre purement volcanique, une véritable pouzzolane : il eſt démontré par-là que le révérend pere de la Torre, qui avoit fait cinquante voyages au Véſuve, n'en connoiſſoit pas les matieres. Il n'y a pas deux ſentimens, parmi les naturaliſtes éclairés, ſur la nature de la pouzzolane, qui eſt abſolument une production du feu. C'eſt d'après tous ces faux principes que cet hiſtorien du Véſuve a fait les plus fortes bévues ſur la formation de ce volcan, & ſur la nature des monts *Somma & Ottajano* qui, quoi qu'il en puiſſe dire, ſont des montagnes volcaniques. Il faut croire que le pere de la Torre eſt revenu de cette forte héréſie en hiſtoire naturelle : il eſt fâcheux de voir un homme de ſon mérite donner dans des opinions auſſi erronées.

b M. l'abbé Fontana m'a fait voir à Paris un barometre de ſon invention, fait en Angleterre par le fameux Ramſdem, le ſeul artiſte qui ait pu l'exécuter avec cette préciſion mathématique qu'exige un inſtrument de ce genre. Cet excellent barometre que M. l'abbé Fontana a cédé à M. le duc de Chaulne, démontre par le fait, mieux qu'on ne pourroit le faire par tous les raiſonnemens, combien les barometres anciens réuniſſoient de défauts, & nous fait voir en même temps combien la phyſique a d'obligations à l'habile phyſicien chargé du cabinet du grand duc : il feroit à deſirer ſeulement que nos artiſtes de France euſſent un peu plus d'émulation, & fuſſent jaloux d'atteindre au degré d'exactitude & de perfection auquel ceux d'Angleterre ſont déjà parvenus. Il eſt fâcheux que nous ſoyons obligés de tirer nos meilleurs inſtrumens de l'étranger.

trique, qu'elles correſpondoient au Véſuve qui n'en eſt ſéparé que par un vallon : leur contexture & leur poſition annoncent qu'elles ne devoient former anciennement qu'une ſeule montagne volcanique fort élevée, dont le ſommet s'eſt écroulé, & dont on remarque encore une partie de la circonférence.

Le vallon formé par les monts *Somma* & *Ottajano* eſt preſque partout large de 2220 pieds, & ſa longueur eſt d'environ 18428 pieds, ſelon le pere de la Torre qui conclut de là que ce vallon formant la moitié du contour du Véſuve, cette montagne doit avoir environ 36856 pieds de tour ; c'eſt-à-dire, environ 6 milles & demi d'Italie. Le contour des trois montagnes eſt d'environ 24 milles, c'eſt-à-dire, dix lieues communes de France. Tout ce vallon eſt couvert de matieres volcaniques.

Comme le pere de la Torre a fait pluſieurs obſervations intéreſſantes ſur le Véſuve, je vais les rapporter ici. Il faut convenir que s'il a mal connu en général les matieres que vomit ce volcan, il a donné des deſcriptions exactes de la partie topographique ; ſon ouvrage a du mérite de ce côté-là. Je me ſers ici de la traduction de M. l'abbé Peyton.

» Quand on eſt monté ſur la cime du Véſuve, dit le pere *della Torre*, » au lieu de trouver un certain plat, comme on s'y attendroit, on ne » voit autre choſe qu'une eſpece de bourlet ou de rebord large de 3, » 4 ou 5 palmes, & qui a 5624 pieds de tour ; il a été meſuré pluſieurs » fois, tant par moi que par d'autres, ſi exactement, que je n'ai trouvé » que quatre pieds de différence ſur le total. On peut marcher aſſez com- » modément ſur cette circonférence qui eſt toute couverte de ſable brûlé » & rouge en quelques endroits, ſous lequel il y a des pierres natu- » turelles & d'autres calcinées qui forment l'ourlet. . . Ce rebord n'a » pas par-tout la même hauteur : du côté de Reſina, par exemple, où » eſt le chemin, il eſt plus bas que de tous les autres côtés : ainſi pour » deſcendre par-là au fond de cette coupe, il n'y a qu'un peu plus de 100 » pieds de chemin qui eſt preſque perpendiculaire, mais praticable » néanmoins à cauſe des pierres qui s'avancent en dehors. . . . Du re- » bord dont on a parlé, on deſcend dans le plan intérieur. (Par le *plan* » *intérieur*, le pere de la Torre entend déſigner le *cratere*, la bouche du » volcan.) L'on peut aiſément s'approcher de l'abyme où la matiere qui » fermente entretient un feu vif & continuel ; mais il faut avoir ſoin de » prendre le côté oppoſé à la direction de la fumée épaiſſe qui en ſort » continuellement. Ce plan intérieur (ou cratere) n'a pas toujours la » même forme ; elle varie ſelon les différens accroiſſemens de la fer- » mentation intérieure. » Le pere de la Torre a fait graver des planches où l'on voit l'état du cratere après les éruptions de 1751, 1754 & 1755 juſqu'en 1760.

» Je montai ſur le Véſuve (continue le même auteur) en 1749, avec » M. l'abbé Nollet ; nous trouvâmes ſur le *cratere* trois ouvertures ou » gouffres qui jetoient alternativement, & dans un ordre très-réglé, des » écumes enflammées, & une fumée très-épaiſſe qui produiſoit en l'air » un bruit conſidérable. Pendant que de deſſus le rebord nous obſervions » attentivement cette alternative, nous ſentîmes tout-à-coup une vio- » lente ſecouſſe de toute la circonférence : comme nous cherchions à » en découvrir la cauſe, nous vîmes que le plan s'élevoit peu à peu entre

» deux

» deux de ces bouches, d'où il ſortoit beaucoup de fumée. Dans le même » moment il s'éleva en l'air, avec un bruit horrible, une grande quan- » tité de pierres, & il ſe forma une nouvelle ouverture. Le 19 octobre » 1751, huit jours avant l'éruption qui arriva en cette année, je montai » ſur le Véſuve avec le prince de Saint Gervatio & le marquis de Genzano; » nous obſervâmes que le plan intérieur offroit une éminence élevée. » Vers la fin de novembre de la même année, quelques jours après l'é- » ruption violente du Véſuve, la petite montagne commença à tomber » peu à peu dans l'abyme, & fournit ainſi un nouvel aliment à la matiere » qui ſortoit déjà de la montagne par un des flancs.

» Je montai ſur le Véſuve le 2 mai 1752, avec M. Randon de Boſſé » qui étoit venu en Italie pour voir tout ce qu'il y a de curieux en ma- » tiere d'érudition & d'hiſtoire naturelle. Je trouvai la ſuperficie du plan » intérieur toute différente de ce qu'elle m'avoit paru aux deux pre- » mieres fois, & telle qu'elle eſt repréſentée. En deſcendant dans le » volcan, du côté *d'Ottajano*, nous vîmes ſur la déclivité intérieure plu- » ſieurs crevaſſes & des pierres dérangées qui ſe ſoutenoient les unes » les autres : ces ouvertures répondoient directement à celle qui s'étoit » faite au dehors l'année précédente, & d'où il étoit ſorti un torrent de » feu. On voyoit ſortir autour une fumée qui, dans le langage du pays, » ſe nomme *fumete*, ou *fumarole* : en y mettant un bâton on l'en retiroit » tout humide, & l'on ne pouvoit ſupporter avec la main la chaleur du » trou par où ſortoit la fumée. Quand nous fûmes arrivés au plan in- » térieur, nous le trouvâmes tout couvert d'une croûte épaiſſe d'un » doigt, fort dure & poreuſe, jaune en deſſus & blanche en deſſous, » raboteuſe, crevée en pluſieurs endroits, ſouvent ſéparée de la matiere » de deſſous, & quelquefois ſi mince, qu'elle manquoit ſous le pied; » cette inégalité faiſoit qu'on y marchoit aſſez difficilement. Sous cette » croûte il y avoit preſque par-tout une matiere calcinée, comme mêlée » de ſoufre, ſous laquelle étoit la pierre naturelle de la montagne, » toute brûlée & pleine de trous; elle reſſembloit à une pierre compacte, » dont les parties minérales & métalliques ont été fondues par la violence » d'un feu actif & continu, & qui, quoique calcinée, conſerve encore » une conſiſtance ſolide. Entre la partie tournée vers *Reſina* & celle » qui regarde *Somma*, il y avoit une profondeur de plus de 160 pieds; » elle occupoit le quart du plan intérieur, dont la circonférence eſt peu » différente de celle du rebord qui, comme nous l'avons dit, eſt de » 5624 pieds. Près de cette profondeur, il y avoit une large fente ſur » une élévation qui étoit ſur le plan; elle avoit ſa direction vers le côté » où étoient les ouvertures dont j'ai parlé; il en ſortoit une fumée très- » épaiſſe, compoſée des parties les plus pures du ſoufre, très-péné- » trante, & pleine de ſel d'alun. Telle eſt la fumée qui ſort continuel- » lement du gouffre ou de la petite montagne intérieure qui ſe forme » quelquefois dans le Véſuve.

» Il y avoit auprès de cette ouverture fumante, deux grandes cavités » aſſez proches l'une de l'autre, ſituées de façon que, comme il étoit à » peu près midi quand nous les obſervâmes, les rayons du ſoleil qui » entroient dans une de ces cavités, étoient réfléchis par le fond, & ſor- » toient par l'autre : par ce moyen j'eus la facilité d'obſerver, juſqu'à

» une profondeur conſidérable, la ſtructure intérieure de la montagne en » cet endroit. Je remarquai que les pierres naturelles dont la mon- » tagne eſt compoſée en cette partie, étoient diſpoſées de la même » maniere que dans les montagnes ordinaires, avec les différentes cou- » ches de matieres dont j'ai parlé[a].

[a] Ici le pere *della Torre*, par défaut de connoiſſance en chymie & en minéralogie, veut établir un paradoxe inſoutenable & même contradictoire. Il avance qu'à l'aide de l'ouverture qui lui permettoit de porter la vue juſqu'à une certaine profondeur dans le *cratere*, il apperçut *les pierres naturelles* dont la montagne eſt compoſée, convenant de bonne foi que les couches *naturelles de pierre étoient brûlées par la violence du feu continuel qui en avoit fondu les parties métalliques & minérales qui donnent la conſiſtance à toutes les eſpeces de marbres*. Je voudrois en premier lieu demander au révérend pere de la Torre, ce qu'il entend par les parties métalliques & minérales qui donnent la conſiſtance à tous les marbres; ſecondement, comment des bancs de *pierre naturelle* qu'on doit, d'après ſon aſſertion, regarder comme calcaire, *après avoir été brûlés par la violence d'un feu continuel*, qui dure depuis pluſieurs mille ans, n'ont pas été convertis en chaux & ont pu reſter ſur place, en conſervant la forme de leur aſſiſe. Comment, en ſuppoſant même que leurs prétendues *parties minérales & métalliques* aient été fondues avec la matiere même de la pierre, ces bancs n'ont-ils pas eſſuyé, d'après un feu ſi violent & ſi ſoutenu, un degré de fuſion & de vitrification, qui auroit dû les réduire en ſcorie & en déranger entiérement la forme? Comment le pere de la Torre peut-il regarder le Véſuve comme une montagne primitive antérieure au volcan? Il ne conſidéroit donc alors l'ouverture par où les matieres ſont vomies, que comme un fourneau établi à travers la montagne naturelle & non volcanique, en un mot, comme une eſpece de cheminée percée dans des matieres beaucoup plus anciennes que le volcan même; mais les parois de cet immenſe fourneau fuſſent-ils du quartz le plus pur, fuſſent-ils défendus par des matieres les plus réfractaires, ils auroient été mille fois décompoſés par l'action étonnante d'un feu de cette nature. En un mot, ce ſentiment eſt tellement contre les faits & contre les principes reçus, qu'il ne mérite pas d'être ſérieuſement combattu, & qu'il doit s'anéantir de lui-même. Je ſuis charmé cependant de rappeller les détails que le pere de la Torre donne ſur ce qu'il a obſervé dans le *cratere* du Véſuve, à l'époque où il le viſita avec M. Randon de Boſſé; car ſa deſcription prouve qu'il y a dans l'intérieur même de la montagne des laves établies par couches, puiſque ces prétendues *pierres naturelles* ne ſont en effet que des laves plus ou moins dures: mais comment des laves miſes en fuſion ont-elles pu former des couches inclinées ou même horizontales dans l'intérieur d'une montagne entiérement volcanique? Je ſens les difficultés étonnantes qu'il y a de vouloir expliquer la plupart des phénomenes relatifs aux volcans; je crois cependant qu'on peut établir quelques conjectures ſur la maniere dont les différentes couches de laves ont pu ſe former; je ferai même obligé de revenir pluſieurs fois ſur ce ſujet, lorſqu'il ſera queſtion, dans le cours de cet ouvrage, de la deſcription de ces couches ſingulieres de baſalte, qu'on trouve ſouvent ſur la ſommité des montagnes où il y a eu anciennement des volcans. Je crois donc qu'on peut conſidérer la choſe ſous le point de vue ſuivant. Commençons par ſuppoſer d'abord qu'il ſe faſſe dans un volcan une éruption des plus conſidérables; que l'effort du feu élance des pierres, des nuages de cendres; que le volcan vomiſſe de l'eau, des torrens de matieres enflammées; qu'il produiſe les plus violens ravages, & qu'on voie ſortir de ſon ſein une immenſité de déjections de toute eſpece, qui produiſent elles-mêmes différentes petites montagnes, comme cela eſt arrivé pluſieurs fois, particuliérement au *mont Etna*. Suppoſons après cela que toutes les matieres fondues ſoient épuiſées, que le volcan s'appaiſe, que le calme ſe rétabliſſe; que doit-on retrouver dans le ſein de la montagne, ſinon des cavités, des vuides étonnans, proportionnés aux matieres qui en ſont ſorties? Ces vaſtes cavernes ſouterraines doivent offrir, tantôt des galeries de différentes formes, tantôt des plans inclinés ou horizontaux; en un mot, une variété dans les plans & dans les contours, rélative aux efforts qu'a pu faire la matiere pour ſortir & pour détruire les barrieres qui s'oppoſoient à ſon paſſage. La choſe ainſi conçue, dès que les matieres qui ſervent d'aliment aux feux ſouterrains, auront de nouveau fermenté, qu'elles ſe feront miſes inſenſiblement en fuſion, & qu'en ſe dilatant elles chercheront une iſſue pour ſortir, n'eſt-il pas naturel alors qu'elles aillent occuper les vuides qui leur oppoſent le moins de réſiſtance? La lave fondue & liquéfiée s'élevera donc alors en bouillonnant ſur elle-même, ſuivra la direction des anciennes bouches, & étant parvenue ſur le premier plan, ſur la baſe d'une des vaſtes cavités dont j'ai parlé, elle y ſuivra, à l'exemple des liquides, le plan que lui offrira ce plateau, qui ſera ou incliné ou horizontal, ſelon les circonſtances. Il peut arriver bien des cas où cette premiere aſſiſe de lave n'ait que dix ou douze pieds d'épaiſſeur, & qu'elle prenne de la conſiſtance, pendant que le foyer prépare & fond d'autres matieres: la nouvelle lave s'éleve alors par les iſſues qu'elle rencontre, ou elle perce & ſe fait jour à travers la premiere couche, & vient en former une ſeconde ſur celle-ci. La même progreſſion peut avoir lieu juſqu'à la formation d'un certain nombre de couches; & voilà quelle peut être l'origine des bancs de laves dans l'intérieur même de la montagne. Mais ſi les cavités ſont une fois remplies; ſi les différentes aſſiſes de matiere oppoſent une forte réſiſtance à la nouvelle lave qui ſe forme dans la profondeur du foyer, celle-ci s'efforçant à ſortir des gouffres enflammés qui la contiennent, fait exploſion, renverſe & détruit l'édifice qu'elle avoit formé & s'écoule par le haut du *cratere*: mais ſi la réſiſtance des couches ſupérieures eſt invincible, la lave ſe faiſant jour par les flancs, forme ſouvent diverſes percées, & des torrens de matiere embraſée vont porter au loin la deſtruction & la terreur*. C'eſt ainſi, je crois, qu'on peut haſarder quelques conjectures ſur la théorie de ces couches de matieres volcaniques qu'on remarque dans les montagnes qui ont été anciennement formées par le feu. Je ſais que mes idées à ce ſujet devroient être développées d'une maniere plus détaillée; mais les bornes d'une note déjà trop longue ne me permettent pas d'en dire davantage dans ce moment.

* » Les laves qui coulent lorſqu'il y a des éruptions, *dit M. Ferber lett.* 11e. *pag.* 184, ne ſortent pas toujours du ſommet du Véſuve; » quelquefois, comme cela eſt arrivé dans la derniere éruption, elles ſe font jour à mi-côte, & même au pied de la montagne. La lave » que le volcan jette dans l'état de fuſion & de fluidité, demeure très-long-tems ardente & fumante: je n'ai pu tenir la main ſur la derniere » lave qui a coulé il y a près d'un an, & la fumée s'élevoit encore de toutes les fentes qu'il y avoit dans la lave que le contact de l'air & le » froid extérieur avoient fait éclater. »

» C'eſt ce que je vis aiſément dans les cavités que je conſidérai, tant » en long & en large, que dans leur profondeur qui étoit ſi grande, » que je ne pouvois pas diſtinguer la matiere dont le fond étoit composé, » quoiqu'il fût tellement éclairé, que M. de Randon mettant ſon bâton » à l'ouverture de l'autre cavité, on en voyoit diſtinctement l'ombre » dans le fond de l'endroit où j'étois. Ces couches naturelles de pierre » étoient brûlées par la violence d'un feu continuel qui en avoit fondu » les parties métalliques & minérales qui donnent la conſiſtance à tou- » tes les eſpeces de marbre. Il y avoit, un peu au delà de ces deux cavi- » tés, vers la partie ſeptentrionale, une large ouverture par laquelle » on voyoit une grotte formée en voûte, d'une longueur conſidérable.

» Le 30 juin de la même année 1752, je trouvai le plan intérieur » du Véſuve à peu près dans le même état que je viens de décrire.

» Le premier jour de juillet 1752, il y avoit ſous le plan intérieur, » en ſix ou ſept endroits aſſez éloignés de l'abyme, un feu ſenſible que » l'on diſtinguoit aiſément par différentes ouvertures. En quelques-uns » de ces endroits, la croûte qui nous portoit n'étoit pas épaiſſe de plus de » dix pouces. Avant d'arriver à la fente dont j'ai parlé, on voyoit dans » un endroit un peu élevé un feu très-vif, mais ſans fumée, qui reſſem- » bloit aſſez à une fournaiſe. Dans une des cavités par où j'ai dit qu'en- » troient les rayons du ſoleil, je trouvai un trou qui alloit preſque per- » pendiculairement juſqu'au fond du volcan. J'y laiſſai tomber quel- » ques pierres aſſez peſantes; mais il ne me fut pas poſſible de les faire » deſcendre droit, parce qu'elles rencontroient continuellement des » obſtacles; elles employoient ainſi 12 ſecondes pour aller juſqu'au » fond. Je jugeai, par les différentes expériences que je fis alors, que ſi » elles n'avoient rencontré aucun obſtacle, elles n'auroient été que » 8 ſecondes à deſcendre; auquel cas, par les loix de l'accélération » des corps graves qui parcourent dans la premiere ſeconde 15 pieds » 1 pouce 2 lignes & $\frac{1}{18}$, la profondeur du trou auroit été de 967 » pieds. Tout le tour de la longue ouverture qui jettoit de la fumée, » étoit de couleur jaune de ſoufre. Je retournai conſidérer la profon- » deur de cette bouche intérieure, placée ſur la voûte du cratere (que » le pere de la Torre déſigne par une figure); elle étoit composée » en quelques endroits de pierres naturelles & blanches; en d'autres, » de pierres ſablonneuſes : on y voyoit auſſi des couches de cailloux & » de ſable; elle s'étoit élargie depuis la premiere fois que je l'avois » obſervée, & elle occupoit preſque le tiers du plan intérieur. Il y avoit, » dans tout le reſte de ce plan, d'autres cavités de 2, de 3 & même » de 6 pieds; en ſorte que l'on pouvoit dire que le plan intérieur s'étoit » conſidérablement abaiſſé.

» Dans un autre voyage que je fis ſur le Véſuve le 16 octobre de la » même année 1752, j'eus le champ libre pour m'approcher commodé- » ment de l'abyme (c'eſt-à-dire d'une des ouvertures formées ſur la » voûte du *cratere*); il ſe rétreciſſoit à meſure qu'il étoit plus profond; » en ſorte qu'étant convergent, on ne pouvoit pas laiſſer tomber perpen- » diculairement des pierres juſques au fond. Mais étant monté ſur un » rocher qui s'avançoit ſur ce gouffre d'environ 12 pieds, je me trouvai » alors élevé à plomb ſur le fond; j'y vis diſtinctement un grand feu

» qui reſſembloit beaucoup à une vaſte chaudiere remplie de criſtal » fondu; il en ſortoit une fumée épaiſſe, & j'entendois un bruit ſourd, » mais aſſez conſidérable. Comme cette fumée ſe dirigeoit du côté de » l'abyme oppoſé à celui où j'étois, j'eus la commodité de laiſſer tom- » ber une pierre pour voir combien elle ſeroit de temps à arriver juſ- » qu'au feu; mais je ne pus obſerver la chûte de la pierre que juſques aux » deux tiers de la hauteur, parce que le vent me porta tout-à-coup un tour- » billon de fumée ſi épaiſſe, qu'elle m'ôta la reſpiration, & que je n'eus » que le temps de me jeter du rocher ſur le plan, pour trouver un air » frais. Ainſi il ne me fut pas poſſible de perfectionner l'expérience. » Cependant j'obſervai que la pierre avoit employé 5 ſecondes pour » parcourir les deux tiers de la hauteur, ce qui faiſoit 377 pieds 5 pouces; » d'où je conclus que la pierre avoit été un peu plus de 6 ſecondes à » parcourir tout l'eſpace, & que par conſéquent la profondeur totale » devoit être d'environ 543 pieds.

» Le 11 juin 1753 je retournai ſur le Véſuve, & j'obſervai que la » fumée qui ſortoit de l'abyme, faiſoit un bruit ſemblable à celui de la » mer dans une tempête. Il jettoit une grande quantité d'écumes en- » flammées, ſemblables au mâche-fer, mais beaucoup plus légeres, de » différentes groſſeurs; & qui retombant, partie dans l'abyme même, » partie aux environs, ſe refroidiſſoient & devenoient noires un quart » d'heure après leur chûte. Les cavités où entroient les rayons du ſoleil, » la fournaiſe ſemblable à une chaudiere de criſtal, & pluſieurs autres » trous, étoient couverts de la croûte dont j'ai parlé, ou de pierres cal- » cinées qui y étoient tombées.

» Ces écumes, que l'abyme jettoit continuellement le 27 mai 1753, » & qui retomboient en grande partie dans ſa déclivité, l'éleverent peu » à peu; & en ayant enfin fermé en partie l'entrée, il ne reſta plus » qu'une ouverture, aſſez conſidérable à la vérité, mais beaucoup moins » grande, par laquelle ſortoit la fumée. Ce paſſage s'étant rétreci, & » l'abyme continuant toujours de jeter une grande quantité d'écumes, » non-ſeulement la profondeur fut bientôt remplie, mais ces écumes re- » tombant ſur le bord du gouffre, formerent encore cette petite mon- » tagne que l'on voyoit ſur le plan intérieur. Je l'ai vu ſe former dès » ſa premiere origine; & il y a tout lieu de croire que c'eſt ainſi que » s'étoit formée celle que j'obſervai avant l'éruption de 1751, & en gé- » néral toutes celles dont nous parlent les anciens auteurs. Avant la » mi-juillet 1754, la matiere qui fermentoit dans l'abyme ſe dilata ſi » conſidérablement, que s'étant élevée juſqu'au pied de la petite mon- » tagne (qui s'étoit formée dans le *cratere* même) elle la rompit & » produiſit une lave qui couvrit tout le plan intérieur, & le rendit beau- » coup moins raboteux & inégal qu'auparavant; en ſorte qu'il ne pa- » roiſſoit plus aucune ouverture. La matiere de cette lave étoit pe- » ſante & écumeuſe, comme eſt ordinairement la ſurface des laves qui » ſortent des flancs du Véſuve. Ce plan intérieur prit donc une nou- » velle forme. La lave couvrit l'ancienne croûte dont j'ai parlé, de » trois ou quatre pieds; elle étoit brune ou de couleur de fer, au lieu » que la ſurface de l'ancienne lave étoit de couleur jaune, tirant ſur le » verd. C'eſt ainſi que je la trouvai encore le 30 décembre 1754, à un » autre voyage.

» La

» La montagne présenta un aspect nouveau & bien surprenant après » le 22 janvier. Ce fut alors que l'on commença à voir sensiblement de » Naples la petite montagne dont j'ai parlé. Le plan intérieur s'étoit » tellement élevé, qu'on pouvoit y descendre commodément de tous » les côtés, & qu'il n'y avoit pas plus de 23 pieds de hauteur perpen- » diculaire. Tout le plan & la pente par laquelle on descendoit, étoient » couverts du sable que l'abyme avoit lancé en l'air avec la fumée. Le » soir du 10 avril, comme je descendois pour m'en retourner à Saint- » Sebastien, j'essuyai, à une demi-heure de nuit, une pluie de sable, » depuis la moitié du vallon, presque jusqu'à l'hermitage. Sous ce sa- » ble qui étoit tombé dans le plan intérieur, on voyoit l'ancienne & la » nouvelle lave dont j'ai parlé, toutes fendues & soulevées par la ma- » tiere qui fermentoit au dessous. Elles se soutenoient ainsi d'elles-mêmes, » laissant entr'elles de larges ouvertures qui s'étoient remplies de sa- » ble, & il sortoit de plusieurs endroits une fumée épaisse qui suffo- » quoit. Il y avoit aussi dans le plan intérieur, sur le sable, beaucoup » d'écumes, & quelques cailloux & pierres calcinées qui avoient été » lancées hors de l'abyme. Il couloit derriere la petite montagne, du » côté opposé au chemin de *Somma*, une lave de feu ou de matiere fon- » due, semblable aux laves ordinaires. Elle m'empêcha de mesurer à » mon aise la petite montagne : cependant surmontant ces difficultés, » je trouvai que les racines de la petite montagne étoient à la hauteur » du rebord (du grand cratere) & qu'elle s'élevoit au dessus de ce » rebord de 80 pieds, & dans sa plus grande hauteur, de 96 pieds ; elle » occupoit un espace plus grand que la premiere que j'avois observée, » & elle étoit presque par-tout éloignée de la circonférence du sommet » du Vésuve, de 520 pieds [a]; sa forme étoit oblongue, & elle avoit 4620 » pieds de tour; on montoit dessus aisément, du côté de *Somma*, qui » étoit le plus bas & un peu en pente : quand on y étoit monté, on » voyoit en dedans un grand espace plat, & à main droite la grande » ouverture de l'abyme d'où sort continuellement la fumée.

» Tel étoit l'état du Vésuve dans les premiers mois de l'année 1755. » Depuis 1756 jusqu'à la présente année 1760, le Vésuve ayant jetté, » à différentes reprises, du sable, des écumes, des pierres ponces & » autres matieres, la petite montagne s'est considérablement augmen- » tée ; mais les pierres dont elle étoit composée en dedans, continuel- » lement exposées à la violence du feu qui sort de l'abyme, & chargées » par le poids de celles qui s'entassoient en dehors, sont retombées peu » à peu dans l'abyme d'où elles ont été de nouveau lancées en l'air avec » la fumée. Elles ont donc fourni une nouvelle matiere pour l'accrois- » sement de la petite montagne qui, à mesure qu'elle s'est creusée en » dedans, a grossi en dehors, & est enfin parvenue jusqu'à l'ourlet de » l'ancienne montagne, avec laquelle elle a formé un seul cône dès » l'année 1757. Si l'on se rappelle les dimensions de la circonférence » du sommet du Vésuve, on jugera quelle doit être la base de la nou-

[a] On a vu plusieurs fois se former des monticules qui varient par la forme & par la grandeur dans l'intérieur même *du cratere* du Vésuve. Le 15 décembre 1766, M. Hamilton, ministre d'Angleterre à la cour de Naples, en remarqua un qui ne s'élevoit pas encore au dessus des parois du *cratere*, à cette époque, mais qui, dans l'éruption de 1767, forma une élévation de 185 pieds de Paris : ces petites montagnes finissent par s'écrouler & s'ensevelir dans l'abyme.

» velle montagne. La hauteur oblique ou la déclivité en eſt de 213 pieds;
» la forme n'en a pas été long-temps réguliere ; car toute la partie qui
» regardoit *Ottajano* tomba au mois de mars 1759, & entraîna plus d'un
» tiers de la déclivité de l'ancienne montagne, tant par ſon poids, que
» par le moyen d'une lave qui déboucha dans cette partie. On conçoit
» bien qu'il n'eſt pas facile à préſent d'approcher du ſommet du Véſuve :
» les débris de la petite montagne & d'une partie de l'ancienne, ont
» formé des inégalités preſque inſurmontables du côté où ils ſont tom-
» bés ; & les autres côtés, où l'on ne grimpoit déjà que difficilement,
» ſont devenus beaucoup plus roides & plus eſcarpés qu'ils n'étoient
» auparavant. »

Toutes ces différentes deſcriptions données par le pere de la Torre, ſont du plus grand intérêt; il faut rendre juſtice à ce phyſicien, & louer ſa conſtance inébranlable à voir & revoir ſi ſouvent le *cratere* du Véſuve. Un voyageur, quelque inſtruit & quelque éclairé qu'il ſoit, qui va viſiter cette montagne, eſt ſans contredit bien déterminé à l'examiner avec ſoin & à l'étudier avec attention ; mais ſi ce curieux n'eſt pas dans l'intention d'y faire pluſieurs voyages conſécutifs, il ne parviendra à prendre qu'une idée très-légere de ce volcan. Si l'obſervateur ſur-tout eſt d'un tempérament délicat, s'il craint la peine & la fatigue, il n'eſt pas à mi-côte de la montagne, qu'il eſt épuiſé de laſſitude ; toute ſon attention ſe porte alors à ſe tirer d'embarras, & à placer à propos ſon pied ſur des laves tortueuſes très-difficiles à franchir. Il arrive exténué ſur la ſommité, voit tout légérement, & s'occupe plutôt des nouveaux dangers qu'il a à courir pour deſcendre, qu'à obſerver la direction des courans de laves, qu'à contempler les ſingularités & les accidens du *cratere*, & à connoître la contexture de la montagne. Il eſt difficile alors qu'un tel naturaliſte, après s'être pourvu de quelques laves, puiſſe écrire quelque choſe de bien ſatisfaiſant ſur le Véſuve ; & malheureuſement nous avons pluſieurs mémoires, dans de ſavantes collections, faits d'après cette marche.

Quelqu'un qui veut donc établir ſes idées ou ſes conjectures ſur le Véſuve, doit, à l'exemple du pere *della Torre*, avoir ſouvent fréquenté ce volcan ; s'être familiariſé avec lui ; le connoître à fond, ſi je puis m'exprimer ainſi : c'eſt ce que M. le chevalier Hamilton & quelques autres ſavants n'ont pas manqué de faire.

J'ai donc cru qu'il étoit important de préſenter, dans ce mémoire, d'une maniere ſuccinte, les obſervations locales faites par le pere *della Torre* & par quelques autres naturaliſtes : c'eſt offrir au lecteur une ſuite non interrompue de tableaux faits d'après nature par différens habiles maîtres : c'étoit, je penſe encore, la maniere de donner des notions utiles ſur un des volcans le mieux connu, & qu'on a été le plus ſouvent à portée de bien obſerver. Il auroit été difficile & même impoſſible d'écrire l'hiſtoire des volcans éteints du Vivarais & du Velay, d'une maniere à être bien compriſe par tout le monde, ſans avoir mis auparavant ſous les yeux du lecteur les principaux phénomenes d'un volcan allumé, dont on connoît depuis pluſieurs ſiecles les éruptions, & les circonſtances qui les précedent ou qui les accompagnent.

PLINE l'ancien, le célebre Pline, connu ſous le nom mérité de *Pline*

le naturaliſte, allant de Miſene à Stabie, fut la victime de ſon goût pour l'obſervation. Cet homme immortel, à qui l'on commence enfin à rendre juſtice, périt ſur le champ d'honneur, & fut ſuffoqué dans l'incendie du Véſuve, de l'an 79 de notre ere[a]. Pline le jeune ſon neveu nous a heureuſement tranſmis les circonſtances de cette terrible éruption; elle eſt trop importante, les détails en ſont trop inſtructifs, pour que nous la paſſions ſous ſilence. C'eſt moins comme objet de curioſité que nous la tranſcrivons ici, d'après la traduction même de M. de Saci, que comme la piece la plus ancienne, la mieux détaillée, & la plus propre à faire connoître le Véſuve. Qu'on ne nous objecte pas qu'on trouve cette lettre par-tout; elle eſt faite pour figurer dans ce mémoire & pour l'honorer. Des détails de cette nature, tracés par une main auſſi habile, adreſſés à l'hiſtorien qui a immortaliſé le nom Romain, à Tacite, ne ſauroient jamais vieillir, & ſont toujours relus avec un nouvel intérêt.

LETTRE de Pline à Tacite.

» VOUS me priez de vous apprendre au vrai comment mon oncle eſt » mort, afin que vous en puiſſiez inſtruire la poſtérité : je vous en » remercie; car je conçois que ſa mort ſera ſuivie d'une gloire immor- » telle, ſi vous lui donnez place dans vos écrits. Quoiqu'il ait péri par » une fatalité qui a déſolé de très-beaux pays, & que ſa perte, cauſée » par un accident mémorable, & qui lui a été commun avec des villes » & des peuples entiers, doive éterniſer ſa mémoire; quoiqu'il ait » fait bien des ouvrages qui dureront toujours, je compte pourtant » que l'immortalité des vôtres contribuera beaucoup à celle qu'il doit » attendre : pour moi j'eſtime heureux ceux à qui les dieux ont accordé » le don, ou de faire des choſes dignes d'être écrites, ou d'en écrire de » dignes d'être lues; & plus heureux encore ceux qu'ils ont favoriſé de ce » double avantage. Mon oncle tiendra ſon rang entre les derniers, & » par vos écrits & par les ſiens; & c'eſt ce qui m'engage à exécuter

[a] On voit avec douleur un naturaliſte diſtingué s'exprimer de la maniere ſuivante ſur le compte de Pline :

» On étoit grand minéralogiſte quand on enten- » doit ou qu'on croyoit entendre ce que Pline avoit » voulu dire Paliſſy en France, Agricola en » Allemagne, Geſner en Suiſſe, furent de ces » hommes qui commencerent à ſecouer le joug de » l'habitude & du reſpect mal entendu qu'on avoit » trop pour cet ancien, & qui penſerent qu'ils pou- » voient dire d'auſſi bonnes choſes, en obſervant par » eux-mêmes, que cet ancien *qui n'eſt qu'un* » *compilateur*, & qui ne parle le plus ſouvent, ſur- » tout en hiſtoire naturelle, que ſur des oui-dire » & ſur des extraits d'auteurs qui l'avoient précédé, » & qui ne paroiſſent pas pour l'ordinaire avoir été » des obſervateurs bien exacts ni trop ſcrupuleux. » *Mémoires ſur diverſes parties des ſciences & arts, par M. Guettard, tome 2, page 8 & ſuiv.*

Il étoit réſervé au Pline François de mieux apprécier celui qui étoit en ſi grande vénération parmi les Romains. M. de Buffon ſeul pouvoit peindre Pline : voici le tableau qu'il en fait :

» Pline a travaillé ſur un plan plus grand (que » celui d'Ariſtote) & peut-être trop vaſte; il a voulu » tout embraſſer, & il ſemble avoir meſuré la na- » ture & l'avoir trouvée trop petite encore pour l'é- » tendue de ſon eſprit : ſon hiſtoire naturelle com- » prend, indépendamment de l'hiſtoire des animaux, » des plantes & des minéraux, l'hiſtoire du ciel & » de la terre, la médecine, le commerce, la navi- » gation, l'hiſtoire des arts libéraux & méchaniques, » l'origine des uſages; enfin, toutes les ſciences na- » turelles & tous les arts humains : & ce qu'il y a d'é- » tonnant, c'eſt que dans chaque partie, Pline eſt » également grand. L'élévation des idées, la nobleſſe » du ſtile relevent encore ſa profonde érudition. » Non-ſeulement il ſavoit tout ce qu'on pouvoit ſa- » voir de ſon temps, mais il avoit cette facilité de » penſer en grand, qui multiplie la ſcience; il avoit » cette fineſſe de réflexion, de laquelle dépendent » l'élégance & le goût; & il communique à ſes lec- » teurs une certaine liberté d'eſprit, une hardieſſe » de penſer, qui eſt le germe de la philoſophie. Son » ouvrage, tout auſſi varié que la nature, la peint » toujours en beau : c'eſt, ſi l'on veut, une com- » pilation de tout ce qui avoit été écrit avant lui, » une copie de tout ce qui avoit été fait d'excellent » & d'utile à ſavoir; mais cette copie a de ſi grands » traits, cette compilation contient des choſes raſ- » ſemblées d'une maniere ſi neuve, quelle eſt préfé- » rable à la plupart des ouvrages originaux qui trai- » tent des mêmes matieres. » *Œuvres complettes de M. le comte de Buffon, tome I, théorie de la terre, page 48 de l'in-4°.*

» plus volontiers des ordres que je vous aurois demandés.

» Il étoit à Misene où il commandoit la flotte. Le 23 d'août, environ une heure après midi, ma mere l'avertit qu'il paroissoit un nuage d'une grandeur & d'une figure extraordinaire. Après avoir été quelque temps couché au soleil, selon sa coutume, & avoir bu de l'eau froide, il s'étoit jetté sur un lit où il étudioit. Il se leve & monte en un lieu d'où il pouvoit aisément observer ce prodige. Il étoit difficile de discerner de loin de quelle montagne ce nuage sortoit; l'événement a découvert depuis que c'étoit du mont Vésuve. Sa figure approchoit de celle d'un arbre, & d'un pin plus que d'aucun autre; car après s'être élevé fort haut, en forme de tronc, il étendoit une espece de branche. Je m'imagine qu'un vent souterrain le poussoit d'abord avec impétuosité & le soutenoit. Mais soit que l'impression diminuât peu à peu, soit que ce nuage fût affaissé par son propre poids, on le voyoit se dilater & se répandre. Il paroissoit tantôt blanc, tantôt noirâtre, & tantôt de diverses couleurs, selon qu'il étoit plus chargé ou de cendre ou de terre. Ce prodige surprit mon oncle qui étoit très-savant, & il le crut digne d'être examiné de plus près. Il commande que l'on appareille sa frégate légere, & me laisse la liberté de le suivre. Je lui répondis que j'aimois mieux étudier; & par hasard il m'avoit lui-même donné quelque chose à écrire. Il sortoit de chez lui, ses tablettes à la la main, lorsque les troupes de la flotte qui étoient à Rétine, effrayées par la grandeur du danger (car ce bourg est précisément sur Misene, & on ne s'en pouvoit sauver que par la mer) vinrent le conjurer de vouloir bien les garantir d'un si affreux péril. Il ne changea pas de dessein, & poursuivit, avec un courage héroïque, ce qu'il n'avoit d'abord entrepris que par simple curiosité. Il fait venir des galeres, monte lui-même dessus, & part dans le dessein de voir quels secours on pouvoit donner, non-seulement à Rétine, mais à tous les autres bourgs de cette côte, qui sont en grand nombre à cause de sa beauté. Il se presse d'arriver au lieu d'où tout le monde fuit & où le péril paroissoit plus grand; mais avec une telle liberté d'esprit, qu'à mesure qu'il appercevoit quelque mouvement ou quelque figure extraordinaire dans ce prodige, il faisoit ses observations & les dictoit. Déjà sur ses vaisseaux voloit la cendre plus épaisse & plus chaude, à mesure qu'ils approchoient. Déjà tomboient autour d'eux des pierres calcinées & des cailloux tous noirs, tous brûlés, tous pulvérisés par la violence du feu. Déjà la mer sembloit refluer, & le rivage devenir inaccessible par des morceaux entiers de montagne dont il étoit couvert; lorsqu'après s'être arrêté quelques momens, incertain s'il retourneroit, il dit à son pilote qui lui conseilloit de gagner la pleine mer: *la fortune favorise le courage; tournez du côté de Pomponianus.*

» Pomponianus étoit à Stabie, en un endroit séparé par un petit golfe que forme insensiblement la mer sur ces rivages qui se courbent. Là, à la vue du péril qui étoit encore éloigné, mais qui sembloit s'approcher toujours, il avoit retiré tous ses meubles dans ses vaisseaux, & n'attendoit pour s'éloigner qu'un vent moins contraire. Mon oncle, à qui ce même vent avoit été très-favorable, l'aborde, le trouve tout tremblant, l'embrasse, le rassure, l'encourage; &

» pour

» pour dissiper, par sa sécurité, la crainte de son ami, il se fait
» porter au bain. Après s'être baigné, il se met à table & soupe
» avec toute sa gaieté, ou (ce qui n'est pas moins grand) avec toutes
» les apparences de sa gaieté ordinaire. Cependant on voyoit luire de
» plusieurs endroits du mont Vésuve, de grandes flammes & des em-
» brasemens dont les ténebres augmentoient l'éclat. Mon oncle,
» pour rassurer ceux qui l'accompagnoient, leur disoit que ce qu'ils
» voyoient brûler c'étoient des villages que les paysans alarmés avoient
» abandonnés, & qui étoient demeurés sans secours. Ensuite il se coucha
» & dormit d'un profond sommeil; car, comme il étoit puissant, on l'enten-
» doit ronfler de l'antichambre. Mais enfin la cour par où l'on entroit dans
» son appartement, commençoit à se remplir si fort de cendres, que
» pour peu qu'il eût resté plus long-temps, il ne lui auroit plus été
» libre de sortir. On l'éveille; il sort & va rejoindre Pomponianus &
» les autres qui avoient veillé. Ils tiennent conseil, & déliberent s'ils
» se renfermeront dans la maison ou s'ils tiendront la campagne; car
» les maisons étoient tellement ébranlées par les fréquens tremblemens
» de terre, que l'on auroit dit qu'elles étoient arrachées de leurs fon-
» demens, & jettées tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, & puis remises
» à leurs places. Hors de la ville la chûte des pierres, quoique légeres
» & desséchées par le feu, étoit à craindre. Entre ces périls on choisit
» la rase campagne. Chez ceux de sa suite une crainte surmonta l'autre:
» chez lui la raison la plus forte l'emporta sur la plus foible. Ils sortent
» donc, & se couvrent la tête d'oreillers attachés avec des mouchoirs:
» ce fut toute la précaution qu'ils prirent contre ce qui tomboit d'en
» haut. Le jour recommençoit ailleurs; mais dans le lieu où ils étoient
» continuoit une nuit, la plus sombre & la plus affreuse de toutes les
» nuits, & qui n'étoit un peu dissipée que par la lueur d'un grand nom-
» bre de flambeaux & d'autres lumieres. On trouva bon de s'approcher
» du rivage, & d'examiner de près ce que la mer permettoit de tenter;
» mais on la trouva encore fort grosse & fort agitée d'un vent contraire.
» Là, mon oncle ayant demandé de l'eau & bu deux fois, se coucha sur
» un drap qu'il fit étendre; ensuite des flammes qui parurent plus gran-
» des, & une odeur de soufre qui annonçoit leur approche, mirent tout
» le monde en fuite. Il se leve, appuyé sur deux valets, & dans le mo-
» ment tombe mort. Je m'imagine qu'une fumée trop épaisse le suffo-
» qua d'autant plus aisément, qu'il avoit la poitrine foible & souvent
» la respiration embarrassée.

» Lorsque l'on commença à revoir la lumiere (ce qui n'arriva que
» trois jours après) on retrouva au même endroit son corps entier,
» couvert de la même robe qu'il portoit quand il mourut, & dans la
» posture plutôt d'un homme qui repose, que dans celle d'un homme
» qui est mort.

» Pendant ce temps ma mere & moi nous étions à Misene; mais cela
» ne regarde plus votre histoire, vous ne voulez être informé que de
» la mort de mon oncle. Je finis donc, & je n'ajoute plus qu'un mot:
» c'est que je ne vous ai rien dit ou que je n'aie vu, ou que je n'aie ap-
» pris dans ces momens où la vérité de l'action qui vient de se passer n'a
» pu encore être altérée; c'est à vous de choisir ce qui vous paroîtra

» plus important. Il y a bien de la différence entre écrire une lettre » ou une hiſtoire, entre écrire pour un ami ou pour la poſtérité. » Adieu. »

Dans la vingtieme lettre il continue ainſi pour répondre à Tacite qui lui avoit demandé un plus grand détail.

LETTRE de Pline à Tacite.

» LA lettre que je vous ai écrite ſur la mort de mon oncle, dont vous » aviez voulu être inſtruit, vous a, dites-vous, donné beaucoup d'envie » de ſavoir quelles alarmes & quels dangers j'eſſuyai à Miſene où » j'étois reſté ; car c'eſt là que j'ai quitté mon hiſtoire.

Quoiqu'au ſeul ſouvenir je ſois ſaiſi d'horreur,
je commence *

» Après que mon oncle fut parti, je continuai l'étude qui m'avoit » empêché de le ſuivre. Je pris le bain, je ſoupai, je me couchai & » dormis peu & d'un ſommeil fort interrompu. Pendant pluſieurs jours » un tremblement de terre s'étoit fait ſentir, & nous avoit d'autant » moins étonné, que les bourgades & même les villes de la Campanie » y ſont fort ſujettes. Il redoubla pendant cette nuit avec tant de vio- » lence, qu'on eût dit que tout étoit, non pas agité, mais renverſé. Ma » mere entra bruſquement dans ma chambre, & trouva que je me levois » dans le deſſein de l'éveiller ſi elle eût été endormie. Nous nous aſ- » ſeyons dans la cour, qui ne ſépare le bâtiment d'avec la mer, que » par un fort petit eſpace. Comme je n'avois que 18 ans, je ne ſais ſi » je dois appeller fermeté ou imprudence ce que je fis. Je demandai » Tite-Live, je me mis à le lire & je continuai à l'extraire, ainſi que » j'aurois pu faire dans le plus grand calme. Un ami de mon oncle ſurvient ; » il étoit nouvellement arrivé d'Eſpagne pour le voir. Dès qu'il nous » apperçoit, ma mere & moi aſſis, moi un livre à la main, il nous re- » proche, à elle ſa tranquillité, à moi ma confiance : je n'en levai pas les » yeux de deſſus mon livre. Il étoit déjà ſept heures du matin, & il ne » paroiſſoit encore qu'une lumiere foible comme une eſpece de crépuſ- » cule. Alors les bâtimens furent ébranlés avec de ſi fortes ſecouſſes, » qu'il n'y eut plus de ſûreté à demeurer dans un lieu, à la vérité dé- » couvert, mais fort étroit. Nous prenons le parti de quitter la ville ; le » peuple épouvanté nous ſuit en foule, nous preſſe, nous pouſſe ; & ce qui, » dans la frayeur, tient lieu de prudence, chacun ne croit rien de plus ſûr que » ce qu'il voit faire aux autres. Après que nous fûmes ſortis de la ville, nous » nous arrêtons, & là nouveaux prodiges, nouvelles frayeurs. Les voitures » que nous avions emmenées avec nous, étoient à tout moment ſi agi- » tées, quoiqu'en pleine campagne, qu'on ne pouvoit même, en les » appuyant avec de groſſes pierres, les arrêter en une place. La mer » ſembloit ſe renverſer ſur elle-même, & être comme chaſſée du rivage » par l'ébranlement de la terre. Le rivage en effet étoit devenu plus ſpa- » cieux, & ſe trouvoit rempli de différens poiſſons demeurés à ſec ſur le » ſable. A l'oppoſite, une nue noire & horrible, crevée par des feux qui s'é-

* Vers de l'Enéïde de Virgile.

» lançoient en ferpentant, s'ouvroit & laiffoit échapper de longues
» fufées femblables à des éclairs, mais qui étoient beaucoup plus grandes.
» Alors l'ami dont je viens de parler revint une feconde fois, & plus vive-
» ment à la charge : fi votre frere, fi votre oncle eft vivant, nous dit-il, il
» fouhaite fans doute que vous vous fauviez ; & s'il eft mort, il a fou-
» haité que vous lui furviviez.

» Qu'attendez-vous donc ? pourquoi ne vous fauvez-vous pas ? Nous
» lui répondîmes que nous ne pouvions fonger à notre fûreté, pendant
» que nous étions incertains du fort de mon oncle. L'Efpagnol part
» fans tarder davantage, & cherche fon falut dans une fuite précipitée.
» Prefque auffi-tôt la nue tombe à terre, & couvre les mers ; elle dé-
» roboit à nos yeux l'ifle de Caprée qu'elle enveloppoit, & nous faifoit
» perdre de vue le Promontoire de Mifene. Ma mere me conjure, me
» preffe, m'ordonne de me fauver de quelque maniere que ce foit ;
» elle me remontre que cela eft facile à mon âge, & que pour elle, chargée
» d'années & d'embonpoint, elle ne le pouvoit faire ; qu'elle mourroit
» contente fi elle n'étoit point caufe de ma mort. Je lui déclare qu'il
» n'y avoit point de falut pour moi qu'avec elle ; je lui prends la main &
» je la force de m'accompagner ; elle le fait avec peine, & fe reproche
» de me retarder. La cendre commençoit à tomber fur nous, quoiqu'en
» petite quantité. Je tourne la tête, & j'apperçois derriere nous une
» épaiffe fumée qui nous fuivoit, en fe répandant fur la terre comme
» un torrent. Pendant que nous voyons encore, quittons le grand che-
» min, dis-je à ma mere, de peur qu'en le fuivant, la foule de ceux qui
» marchent fur nos pas ne nous étouffe dans les ténébres. A peine nous
» étions-nous écartés, qu'elles augmenterent de telle forte, qu'on eût
» cru être, non pas dans une de ces nuits noires & fans lune, mais dans
» une chambre ou toutes les lumieres auroient été éteintes. Vous n'euf-
» fiez entendu que plaintes de femmes, que gémiffemens d'enfans,
» que cris d'hommes. L'un appelloit fon pere, l'autre fon fils, l'autre
» fa femme ; ils ne fe reconnoiffoient qu'à la voix. Celui-là déploroit
» fon malheur, celui-ci le fort de fes proches. Il s'en trouvoit à qui la
» crainte de la mort faifoit invoquer la mort même. Plufieurs imploroient
» le fecours des dieux ; plufieurs croyoient qu'il n'y en avoit plus, &
» comptoient que cette nuit étoit la derniere & l'éternelle nuit dans la-
» quelle le monde devoit être enfeveli. On ne manquoit pas même de
» gens qui augmentoient la crainte raifonnable & jufte par des terreurs
» imaginaires & chimériques. Ils difoient qu'à Mifene ceci étoit tombé,
» que cela brûloit, & la frayeur donnoit du poids à leurs menfonges. Il
» parut une lueur qui nous annonçoit, non le retour du jour, mais l'ap-
» proche du feu qui nous menaçoit ; il s'arrêta pourtant loin de nous.
» L'obfcurité revient & la pluie de cendre recommence, & plus forte
» & plus épaiffe. Nous étions réduits à nous lever de temps en temps
» pour fecouer nos habits, & fans cela elle nous eût accablé & en-
» glouti. Je pourrois me vanter qu'au milieu de fi affreux dangers, il
» ne m'échappa ni plainte ni foibleffe ; mais j'étois foutenu par cette
» confolation peu raifonnable, quoique naturelle à l'homme, de croire
» que tout l'univers périffoit avec moi. Enfin, cette épaiffe & noire
» vapeur fe diffipa peu à peu, & fe perdit tout-à-fait comme une fu-

» mée ou comme un nuage. Bien-tôt après parut le jour & le ſoleil même, » jaunâtre pourtant, & tel qu'il a coutume de luire dans une éclipſe. » Tout ſe montroit changé à nos yeux troublés encore, & nous ne » trouvions rien qui ne fût caché ſous des monceaux de cendres comme » ſous de la neige. On retourne à Miſene. Chacun s'y rétablit de ſon » mieux, & nous y paſſons une nuit fort partagée entre la crainte & » l'eſpérance, mais où la crainte eut la meilleure part; car le tremble- » ment de terre continuoit. On ne voyoit que gens effrayés, entretenir » leur crainte & celle des autres par de ſiniſtres prédictions. Il ne nous » vint pourtant aucune penſée de nous retirer, juſqu'à ce que nous » euſſions eu des nouvelles de mon oncle, quoique nous fuſſions encore » dans l'attente d'un péril ſi effroyable, & que nous avions vu de ſi » près. Vous ne lirez pas ceci pour l'écrire, car il ne mérite pas d'en- » trer dans votre hiſtoire ; & vous n'imputerez qu'à vous même qui » l'avez exigé, ſi vous n'y trouvez rien qui ſoit digne même d'une » lettre. Adieu. »

Il eſt à propos de placer ici, après la narration ſi intéreſſante de Pline, les deux deſcriptions faites par témoins oculaires de la formation de *Monte Nuovo* : les détails en ſont ſi circonſtanciés, que ces deux pieces ſont extrêmement précieuſes, & quelles donnent les plus grands éclairciſſemens ſur la plupart des phénomenes des volcans; c'eſt pourquoi je m'empreſſe de les joindre ici, quoiqu'elles ſoient étrangeres au Véſuve. On doit ces deux relations à M. Hamilton : je me ſers de la traduction qu'en a donné M. le Baron de Dietrich, dans ſes commentaires ſur les lettres de M. Ferber.

EXTRAIT d'une relation de l'éruption qui a produit le monte Nuovo, *ayant pour titre* : Dell' incendio di Pozzuolo; *MARCO ANTONIO* delli Falconi all' illuſtriſſima Signora marcheſa della *PADULA* nel 1538.

» JE commencerai par raconter fidellement & avec naïveté, les » effets de la nature, dont j'ai été témoin oculaire, & dont j'ai été » inſtruit par ceux qui ont joui du même ſpectacle.

» Il y a maintenant deux ans que *Naples*, *Pouzzole* & les environs » reſſentent fréquemment des tremblemens de terre. On y eſſuya au- » dela de vingt ſecouſſes, fortes & foibles, la nuit qui précéda l'érup- » tion; & le jour même qu'elle commença, le 29 ſeptembre 1538, jour » de la St. Michel, juſtement un dimanche, une heure après le coucher » du ſoleil, on apperçut, ſuivant les avis qu'on m'a donnés, des flam- » mes entre les *bains chauds* ou étuves & *Tripergola*; elles ſe mon- » trerent premierement auprès des bains, s'étendirent enſuite vers » *Tripergola*, & ſe fixerent dans le petit vallon qui conduit au lac » *d'Averno* & aux bains, & qui eſt ſitué entre le *monte Barbaro* & la » colline *del Pericolo*; le feu y fit en peu de temps de tels progrès, » que la terre s'entr'ouvrit en cet endroit; il en ſortit une ſi grande » quantité de cendres & de pierres ponces mêlées d'eau, que toute la » contrée en fut couverte. A Naples même il tomba pendant une grande » partie de la nuit une très-forte pluie de cendres mêlées d'eau. Elle » continua le lendemain matin lundi dernier du mois, & ne ceſſa point

» de

» de toute la journée; elle couvrit les maisons des habitans de Pouzzole, qui furent tellement effrayés de ce terrible aspect, qu'ils abandonnerent leurs foyers; ils fuyoient la mort, la terreur dans les yeux: les uns avoient leurs enfans dans leurs bras; les autres portoient des sacs remplis de leurs effets : là on conduisoit des ânes à Naples, chargés de familles entieres saisies de terreur; ici on transportoit une quantité d'oiseaux de toute espece, qui étoient tombés morts au commencement de l'éruption; ailleurs on portoit des poissons qu'on trouvoit en grand nombre sur le rivage de la mer qui étoit à sec sur un espace considérable.

» Don Pedro di Toledo, vice-roi de Naples, accompagné de beaucoup de seigneurs, se rendit sur les lieux pour considérer cette terrible apparition. J'en fis autant, & je rencontrai l'incomparable *Signor* Fabrici Moramaldo; nous voulions tous examiner la multitude des effets prodigieux de la nature. Du côté de *Baja* la mer s'étoit retirée assez loin, & paroissoit avoir été entiérement desséchée par la quantité de cendres & de pierres-ponces brisées, qui avoient été vomies pendant l'éruption. Je vis dans des ruines nouvellement découvertes deux fontaines; l'une jaillissoit devant la maison de la reine, en eaux chaudes & salées; l'autre vomissoit une eau froide & douce sur le rivage, environ 250 pas plus près de la place de l'éruption.

» Quelques personnes prétendent qu'à une plus grande proximité de cet endroit, il s'étoit formé un petit torrent d'eau fraîche. Des montagnes d'une fumée en partie noire & en partie très-blanche, s'élevoient du gouffre à une très-grande hauteur; du milieu de cette fumée s'élançoient quelquefois des flammes foncées, accompagnées de pierres énormes & de cendres. Le bruit qu'on entendoit en même temps, égaloit la décharge d'un grand nombre de grosses armes. Je crus que Tiphée & Encelade avoient quitté *Ischia* & *l'Etna*, avec un nombre infini de géans, ou avec les habitans des champs Phlégréens (qui, selon l'opinion de quelques-uns, étoient situés dans ces environs), pour recommencer la guerre avec Jupiter. Les naturalistes peuvent avancer, avec vraisemblance, que les poëtes ont voulu indiquer par les géans, les vapeurs renfermées dans les entrailles de la terre; lesquelles ne trouvant pas une libre issue, s'en ouvroient une par leur propre force, en élevant des montagnes, comme on l'a vu lors de cette éruption. Il me sembloit voir ces torrens de fumée ardente que Pindare nous décrit avant l'éruption de *l'Etna*, en Sicile, aujourd'hui le *mont Gibel*, & que quelques-uns croient que Virgile a imité dans les lignes suivantes :

» *Ipse, sed horrificis, juxta tonat Ætna ruinis &c.* »

» Le choc du feu & la puissance des vapeurs remplies d'air qu'on observe dans une grande chaudiere bouillante, éleverent les pierres & les cendres jusques dans la moyenne région de l'air.

» Quand la violence du choc étoit amortie par la grande distance, & que ces corps trouvoient dans la hauteur un air vif & froid qui leur résistoit, ils retomboient vaincus par leur propre poids, d'une force proportionnée à leur éloignement du gouffre; de nouvelles pierres & cendres furent soulevées avec autant de fumée & de fracas; le feu re-

» nouvelloit toujours ces secousses; elles durerent pendant deux jours & » deux nuits, au bout desquelles la fumée & la force du feu diminuerent.

» Une nouvelle & terrible éruption se déclara le jeudi, quatrieme » jour, deux heures avant le coucher du soleil. Précisément dans le » même temps je venois *d'Ischia*, & j'arrivai dans le golfe de *Pouzzole;* » j'étois près de *Misène*; j'apperçus en peu de temps beaucoup de co- » lonnes de fumée s'élever, se replier sur la mer & s'approcher de no- » tre barque qui étoit à une distance de trois à quatre milles du lieu » de l'éruption; jamais je n'avois entendu un fracas si terrible que ce- » lui qui accompagnoit cette fumée. Il paroissoit que la quantité de » cendres, de pierres & de fumée devoit ensevelir la terre & la mer: » selon les efforts du feu & des vapeurs renfermées dans la terre, il » pleuvoit plus ou moins de grandes & de petites pierres mêlées de » cendres, de maniere qu'une grande partie du pays en fut couverte. » Beaucoup de témoins oculaires disent que les matieres vomies ont » atteint la vallée de Diane, & même quelques endroits de la Calabre, » qui est à 150 milles de Pouzzole. Le vendredi & le samedi il ne se » montra que très-peu de fumée; cela encouragea beaucoup de monde » à aller à l'endroit même de l'éruption; chacun assura que les pierres & » les cendres qui avoient été vomies, avoient formé dans la vallée une » montagne qui n'avoit pas moins de trois milles de circonférence, & » presque autant de hauteur que le *Monte Barbaro* qui est auprès; que » cette montagne couvroit *Canettaria*, le château de *Tripergola*, tous » les bâtimens & la plupart des bains des ces environs; qu'elle s'étend » au sud vers la mer; au nord jusqu'au lac *d'Averno*; à l'ouest jusqu'aux » bains chauds, & qu'elle touchoit à l'est le pied de *Monte Barbaro*; » qu'ainsi ce local avoit tellement changé de face & de forme, qu'il » n'étoit plus reconnoissable. Il paroîtra presque incroyable à ceux qui » n'ont pas été spectateurs de cet événement, qu'une montagne aussi » considérable puisse se former en si peu de temps. A son sommet est une » ouverture en forme de coupe, qui peut avoir un quart de mille de » circonférence. Il y en a même qui prétendent qu'elle est aussi grande » que notre place du marché à Naples. Il en sort constamment de la » fumée, & quoique je n'aie vu cette bouche que de loin, elle paroît » être très-grande: beaucoup de gens allerent contempler ce phéno- » mene de la nature le dimanche suivant, 6 octobre; quelques-uns » d'eux étoient à mi-côte de la montagne; d'autres étoient parvenus » plus haut, lorsqu'il survint, deux heures après le coucher du soleil, » une éruption si subite & si affreuse, que la fumée a étouffé plusieurs » de ces personnes; quelques-unes même d'entr'elles n'ont jamais été » retrouvées. On m'a dit que le nombre des étouffés & de ceux qui man- » quent, se monte à vingt-quatre. Depuis ce moment il n'est plus rien » arrivé de remarquable. Il semble que les éruptions reviennent en » des temps déterminés, comme la fievre ou la goutte. Je crois que les » accès ne seront plus si violens, quoique celui de dimanche dernier » fût encore accompagné d'une très-forte pluie de cendres & d'eau qui » tomba à *Naples*, & qui atteignit, comme on le peut voir, le *Monte* » *Somma*, que les anciens nommoient Vésuve. J'ai souvent observé que » les nuages de fumée qui s'élevent du lieu de l'éruption, se tirent en

» ligne directe vers cette montagne, comme si ces deux endroits avoient
» une espece de connexion. La nuit on vit sortir de ce volcan beau-
» coup de colonnes de feu & des rayons semblables aux éclairs. Beau-
» coup de circonstances méritent donc notre attention dans cet évé-
» nement, comme les tremblemens de terre, l'éruption, la formation
» des fontaines nouvelles, le desséchement de la mer, la quantité de
» poissons & d'oiseaux crevés, la pluie de cendres avec & sans eau,
» les arbres innombrables arrachés avec leurs racines, renversés & cou-
» verts de cendres dans tout le pays jusqu'à la grotte de *Lucullus*; on
» ne pourroit pas les regarder sans pitié. Tous ces effets ayant la même
» cause que les tremblemens de terre, examinons avant tout d'où pro-
» viennent les tremblemens de terre; alors on comprendra & on expli-
» quera aisément les causes de tous ces événemens. »

EXTRAIT d'une relation de l'Eruption du monte Nuovo, *inséré dans un ouvrage intitulé :* Ragionamento del terremoto, del nuovo monte, dell' aprimento di terra in Pozzuolo, nell' anno 1538, e della significazione d'essi, da *PIETRO GIACOMO DI TOLEDO*, Stampata in Napoli, per *GIOVANNI SULZBACH*, Alemanno, a 22 di Gennaro 1539.

» IL y a maintenant deux ans que la *Campanie* est affligée de trem-
» blemens de terre. Les environs de Pouzzole en ont plus souffert que
» toute autre partie; mais le 27 & le 28 du mois de septembre dernier,
» la terre trembla nuit & jour à Pouzzole, sans discontinuer; la plaine
» qui est située entre le lac *d'Averno*, *le Monte Barbaro* & la mer, fut
» un peu soulevée; elle se fendit en beaucoup d'endroits; l'eau jaillit par
» les crevasses; en même temps le rivage de la mer, le plus proche de
» cette plaine, fut mis à sec sur une distance d'environ 200 pas, de ma-
» niere que les poissons demeurerent sur le sable, & que les habitans
» de Pouzzole s'en emparerent. Enfin, le 29 dudit mois, environ deux
» heures après le coucher du soleil, la terre creva près de la mer; il
» s'ouvrit un gouffre énorme, qui vomit avec rage de la fumée, du feu,
» des pierres & des cendres boueuses; on entendit en même temps un
» mugissement égal au bruit du tonnerre le plus terrible. Le feu lancé
» hors de ce gouffre fut emporté vers les remparts de la malheureuse
» ville de Pouzzole: la fumée étoit noire & blanche; la noire étoit plus
» obscure que les ténebres, & la blanche ressembloit au coton le plus
» blanc; les différentes nuées de fumée paroissoient vouloir atteindre
» le ciel. Les pierres qui suivoient cette fumée furent converties, par
» les flammes consumantes, en pierres-ponces, & s'éleverent à peu-près
» à la portée d'une carabine; après quoi elles retomberent sur les bords
» du cratere, & quelquefois dans le gouffre même; quelques-unes de
» ces pierres étoient plus grandes qu'un bœuf. Il est certain que la
» fumée sombre empêchoit qu'on ne vît une partie de ces pierres pen-
» dant qu'elles s'élevoient; mais quand elles retomboient de l'air échauffé
» par la fumée, elles montroient distinctement, par leur forte odeur
» de soufre, d'où elles venoient, comme les pierres qu'on a tirées d'un
» mortier, & qui ont volé au travers de la fumée de la poudre enflam-
» mée: la boue étoit couleur de cendre & très-fluide au commencement;

» peu à peu elle étoit plus dure ; elle fut vomie en si grande quantité, » qu'en moins de douze heures elle forma, avec les pierres dont j'ai » parlé, une montagne haute de plus de 1000 pieds. Non-seulement » *Pouzzole* & le voisinage furent remplis de boue, mais même la ville » de *Naples*, où les plus beaux palais en furent endommagés. La force » du vent transporta les cendres jusqu'en *Calabre*; elles brûlerent, che- » min faisant, l'herbe & les arbres élevés, dont plusieurs furent écra- » sés par leur poids. Les gens s'emparoient sans peine d'un nombre in- » fini d'oiseaux & d'animaux de toute espece, couverts de cette boue » sulphureuse ; cette éruption dura, sans discontinuer, deux jours & » deux nuits, cependant avec moins de violence en un temps que dans » l'autre. Dans sa plus grande force, on entendoit même à Naples le » tonnerre de l'éruption, comme l'on entend le bruit des armes à feu » quand deux armées se battent.

» L'éruption cessa le troisieme jour ; il exista, au grand étonnement » de tout le monde, une nouvelle montagne. Je montai ce jour-là, » ainsi que beaucoup d'autres personnes, jusqu'au sommet de la mon- » tagne ; je regardai dans le gouffre qui formoit un creux circulaire d'en- » viron un quart de mille de circonférence, au milieu duquel bouil- » lonnoient les pierres qui y étoient retombées, comme dans une grande » chaudiere bouillante. Le quatrieme jour l'éruption recommença ; mais » le septieme jour elle fut encore plus forte, cependant pas si violente » que la premiere nuit. Ce jour-là beaucoup de gens, qui malheureu- » sement étoient justement sur la montagne, furent subitement ense- » velis sous la cendre, étouffés par la fumée, écrasés par les pierres, » ou brûlés par les flammes, & trouvés morts sur la place ; la fumée » dure encore maintenant : la nuit on voit souvent du feu au milieu de » cette nouvelle montagne. Enfin, pour achever de raconter toutes les » circonstances de cet événement, il se forme beaucoup de soufre sur » la nouvelle montagne. »

Passons à présent à la suite chronologique des incendies les plus remarquables du Vésuve, de ceux dont la mémoire nous en a été conservée par des auteurs dignes de foi.

POLYBE qui écrivoit 150 ans avant notre ére, fait mention du Vésuve dans sa description de l'Italie, liv. 2, n°. 17.

Lucrece, dans son beau poëme *de la nature des choses*, n'oublia pas le Vésuve *; mais combien d'auteurs plus anciens encore, dont les livres ne nous sont pas parvenus, doivent en avoir fait mention. Le Vésuve brûle depuis des temps bien reculés ; rien ne le prouve autant qu'un passage de Diodore de Sicile qui vivoit, comme on sait, sous Auguste : il nous apprend que les éruptions de ce volcan remontoient à des temps si reculés, que les époques alloient s'en perdre dans les temps fabuleux [a]. Ce que cet auteur nous dit à ce sujet est bien propre à nous

* *Qualis apud Cumas locus est montemque Vesuvum,*
Oppleti calidis ubi fumant fontibus auctus. Vers. 749, édit. de Leyde, 1725.

a Je me vois forcé de relever ici une erreur de M. Poinsinet de Sivry, dans sa traduction de Pline le naturaliste. On y lit à la note 242 de la page 106, du tom. 2, les remarques suivantes. » Les gens de lettres les » plus instruits ont tous répété, les uns après les autres, » que la premiere éruption du Vésuve étoit celle qui

nous persuader que ce volcan brûle depuis bien des siecles; mais rien ne confirme mieux encore cette vérité, que l'examen & l'étude même des lieux.

	An de J. C.	
1^er^. Incend. *constaté*	79	Incendie décrit par Pline le jeune.
2^e^. Incend.	203	Arrivé sous l'empereur Sévere, rapporté par Dion & Gallien.
3^e^. Incend.	472	Sous Anthemius, empereur d'occident, & Léon I, empereur d'orient, cité par Procope & Marcellin Conti, dans sa chronique.
4^e^. Incend.	512	Arrivé sous Théodoric, roi d'Italie: je vais copier ce qu'en dit le pere *della Torre*, d'après Cassiodore & Procope de Césarée, parce que les circonstances en sont instructives : » selon ces deux auteurs, outre la cendre que jeta » le Vésuve, il y eut encore des torrens enflammés de » sable. Selon Cassiodore, une grande quantité de sable » enflammé coula comme un ruisseau, du haut de la » montagne dans les campagnes, s'élevant dans la plaine » jusqu'à la cime des arbres. Procope dit encore plus » clairement, que le sable & la cendre descendoient du » sommet du Vésuve jusqu'à ses racines, & même au- » delà, sous la forme d'une riviere de feu liquide, qui » se refrodissant en chemin des deux côtés, élevoit ses » bords, & se formoit d'elle-même un lit, dans lequel » couloit le sable comme une eau enflammée, & cela » dès le commencement de l'incendie. Le ruisseau, après » s'être refroidi, s'arrêtoit ; & ce qui restoit, ressem- » bloit à la cendre qui reste après qu'un corps est brûlé. » J'ai conjecturé que la cendre étoit descendue (dit le » pere *della Torre*) de la même maniere dans l'incendie » arrivé sous l'empereur Tite. Encore de nos jours, en » 1751 & 1754, entre les différentes matieres qu'a jeté » le Vésuve, qui, en grande partie, forment une espece » de pierre en se refroidissant, il y a quelques ruisseaux » composés seulement de sable brûlé de grosseurs diffé- » rentes, qui, quand il est froid, reste en masse avec » une certaine consistance. »

Ruisseau de sable enflammé.

» fut cause de la mort de Pline, l'an de J. C. 79. Le » pere *della Torre* lui-même, qui a fait une très- » savante dissertation sur les éruptions de ce volcan, » débute en quelque sorte par cette erreur de fait. » Je crois donc devoir faire observer au lecteur que » cette assertion qu'il rencontre, répétée dans une » infinité d'ouvrages, est évidemment fausse. En ef- » fet, Diodore de Sicile, qui vivoit du temps » d'Auguste, dit expressément, liv. 5, antiquit. » hist., que les éruptions du Vésuve remontoient » dans l'antiquité jusques aux temps fabuleux : voici » ses paroles, auxquelles il est assez surprenant que » personne avant moi n'ait fait attention : *Hercules* » *deindè à Tiberi profectus, per littus Italiæ ad* » *Cumæum venit campum : in quo tradunt fuisse ho-* » *mines admodùm fortes & ob eorum scelera Gigantes* » *appellatos. Campus quoque ipse dictus Phlegræus,* » *à colle qui olim plurimum ignis instar Æthnæ si-* » *culi evomens, nunc Vesuvius vocatur, multa* » *servans ignis antiqui vestigia.* »

M. de Sivry a eu tort d'avancer qu'il étoit assez surprenant que personne avant lui eût fait cette attention, puisque le même pere *della Torre* s'exprime ainsi à la page 78 de son histoire du Vésuve, traduction de M. l'abbé Peyton : » Diodore de Sicile, né » à Agire, aujourd'hui Saint-Philippe d'Agirone » en Sicile, vécut sous Jules César & sous Auguste; » il employa 30 ans à composer sa bibliotheque his- » torique, en 40 livres, voyageant en même temps » en Europe & en Asie. Nous n'avons que les vingt » premiers entiers; ils furent réimprimés avec ce » qui reste des 20 autres, à Amsterdam, 1746; il » parle ainsi dans le quatrieme livre, décrivant le » voyage d'Hercule en Italie, n. 21 : *Motis indè* » *castris, Hercules maritimos Italiæ, ut nunc qui-* » *dem vocatur, tractus percurrens, in Cumæam* » *descendit planitiem : ubi homines roboris immani-* » *tate, & violentiâ facinorum infames, quos Gi-* » *gantes nominant, egisse fabulantur. Phlegræus* » *quoque campus ipse locus appellatur, à colle ni-* » *mirum, qui Æthnæ instar siculæ magnam vim* » *ignis eructabat; nunc Vesuvius nominatur, multa* » *inflammationis pristinæ vestigia reservans. Gigantes* » *illi, cognito Herculis adventu, conjunctis viribus* » *procedunt, & commissa pro viribus & ferocia Gi-* » *gantum pugna vehementi, Hercules deorum socie-* » *tate adjutus victoriam obtinuit, & plerisque tru-* » *cidatis, regionem illam pacavit. Ob stupendam* » *vero corporum proceritatem Gigantes, hi dice-* » *bantur. De Gigantum igitur ad Phlegram interne-* » *cione nonnulli, quos & Timæus sequitur, ita fa-* » *bulantur &c.* »

5^{e}. Incend.	An J.C. 685	Incendie sous Constantin IV, rapporté par Sabellicus, Sigonius & Paul Diacre.
6^{e}. Incend.	993	Selon le calcul de Baronius, qui cite Glaber-Ridolphe, moine de Cluni.
7^{e}. Incend.	1036	Selon l'anonyme du mont Cassin, dans sa chronique; François Scot, dans son itinéraire d'Italie, regarde cet incendie comme arrivé sous le pape Benoît IX, d'après les annales d'Italie.
8^{e}. Incend.	1049	Voyez Léon d'Ostie, moine du mont Cassin, cardinal & évêque d'Ostie, qui a écrit la chronique du mont Cassin en 1087.
9^{e}. Incend.	1038	Au temps du roi Roger III, rapporté par l'anonyme du mont Cassin, dans sa chronique.
10^{e}. Incend.	1139	Voyez Falcone de Benevent, historiographe du pape Innocent II.
11^{e}. Incend.	1306	*Vid.* Léandre Alberti, de l'ordre de Saint-Dominique, dans sa description de l'Italie.
12^{e}. Incend.	1500	C'est Léon de Nole qui en fait mention au chap. 1^{er}. de son histoire de Nole & du Vésuve. Il assure, comme témoin oculaire, que les matieres volcanisées étant sorties du Vésuve, & ayant couvert une grande étendue de pays, il tomba une pluie abondante de cendre rougeâtre. (*Pluie de cendre rougeâtre.*)
13^{e}. Incend.	1631	Cet incendie fut terrible; les beaux jardins & les vergers précieux de Pietra Bianca, de Sainte-Marie du Secours, de Portici & de Granatello, furent entiérement détruits; un grand nombre d'auteurs, & entr'autres le jésuite Récupito & le pere Carate, théatin, Mascoli & Guliani en donnent les détails.
14^{e}. Incend.	1660	Décrit par Joseph Macrino, dans son traité du Vésuve, imp. à Naples en 1693.
15^{e}. Incend.	1682	Ce quinzieme incendie arriva le 12 août 1682; on peut voir ce qu'en ont écrit Ignace Sorrentino & François Balzano.
16^{e}. Incend.	1694	Incendie considérable: *vid.* Sorrentino.
17^{e}. Incend.	1701	Le 1^{er}. juillet 1701: *vid.* Sorrentino.
18^{e}. Incend.	1704	Le 20 mai: *vid.* Sorrentino.
19^{e}. Incend.	1712	Le 5 février; même auteur.
20^{e}. Incend.	1717	Le 6 juin, le Vésuve vomit, à plusieurs reprises, de la lave jusques au 9 de juillet 1719, même auteur.
21^{e}. Incend.	1730	27 Février: Sorrentino rapporte que le 6 juin le cratere s'étoit élevé, par l'abondance des matieres, à un point, que le sommet de la montagne étoit uni comme une plaine.
22^{e}. Incend.	1737	Voyez la belle description qu'en a donné D. François Serrao, professeur de l'université royale de Naples.
23^{e}. Incend.	1751	Le 25 octobre: comme cette éruption a été vue & suivie par le pere *della Torre*, qui en a été témoin oculaire, & que les détails qu'il en donne sont très-propres à instruire sur plusieurs points relatifs à divers phénomenes qu'il a très-bien observés, je vais rapporter une partie de sa description. » Je me transportai sur le Vésuve, » dit cet auteur, le 19 octobre, quelques jours avant » l'incendie: j'observai seulement qu'il sortoit de la fu- » mée de quelques endroits du plan intérieur, mais abon- » damment, sur-tout de la petite montagne qui couvroit » l'abyme: cette fumée sortoit avec bruit, & faisoit un » sifflement semblable à celui que feroit un métal fondu » qui tomberoit dans un canal humide. Le 22 octobre, » vers les trois heures après minuit, on entendit un grand

23e. Incend. | An J.C. 1751

» bruit du côté *d'Ottajano* ; & le 23, à 10 heures du » matin, on sentit un tremblement de terre assez considérable à *Naples* & à *Massa di Somma*. Enfin, le lundi » 25 octobre, vers les 4 heures de la nuit, la montagne » s'ouvrit avec un grand bruit, un peu au-dessus de » *l'Atrio*; le feu ayant fendu en gros quartiers & renversé » une ancienne lave couverte de sable, & qui lui faisoit » obstacle. De cette ouverture dont j'ai déjà parlé, sortit » la matiere de la lave, semblable à du crystal fondu assez épais. Elle descendit sur le plan de l'Atrio del Cavallo, occupant un large espace, & prenant le chemin de Bosco-Trecase. Mais ayant trouvé un vallon » profond & escarpé, elle s'y jeta, & prit de-là un autre » chemin, à savoir, celui du Mauro, où sont les bois » du prince d'Ottajano.

Lave en fusion, comparée à du crystal fondu.

» Son cours fut si rapide, que le premier jour elle fit, » en 8 heures, 4 milles de chemin, allant depuis le commencement de *l'Atrio* jusqu'au vallon nommé *Fluscio*, » qui est l'endroit où l'on commence à monter pour » arriver au plan de l'Atrio. J'arrivai à 9 heures à ce » vallon : comme il n'étoit pas fort large, mais profond, la lave y étoit resserrée, & couloit comme un » torrent d'une matiere fluide, mais d'une certaine consistance.

Lave faisant en 8 heures 4 milles de chemin.

» Le ciel étoit ce jour-là fort serain, mais l'air bien » froid La matiere paroissoit comme un mur de » crystal fondu, qui s'avançoit tout d'une piece, & brûloit tous les arbres & les buissons qu'il rencontroit dans » les côtés du vallon. Je me tenois à 13 ou 14 pieds de » la lave, dans le plan où il y avoit encore des arbres & » des vignes. A cette distance je sentois une chaleur considérable, mais qui, loin de m'incommoder, me donnoit au contraire des forces & de la vigueur [a]. Il falloit » me garder sur-tout des pierres qui rouloient continuellement de la surface en-bas. La lave étoit toute » couverte de pierres de différentes grandeurs, dont les » unes étoient naturelles, de couleur blanche & brune ; » les autres étoient calcinées & cuites comme une brique » qui a été long-temps dans un fourneau : quelques-unes » ressembloient au mâche-fer. Il y avoit avec les pierres » une grande quantité de sable de couleur de châtaigne » ou de cendres ; & l'on y voyoit de temps en temps » des branches & des troncs entiers d'arbres de toute » espece, tant verts que secs Au reste, le feu n'étoit pas visible sur la surface supérieure de la lave. Si » cette matiere rencontre en son chemin quelque obstacle, comme un gros caillou, elle s'arrête devant pendant un peu de temps, coulant toujours par les côtés, » & passe ensuite par-dessus quand elle est parvenue à sa » hauteur. Si elle rencontre un arbre, elle l'entoure » en continuant son chemin. S'il est sec, un moment » après les feuilles s'enflamment tout-à-coup ; le tronc » se rompt & il est emporté par la lave. S'il est vert, les » feuilles jaunissent d'abord, l'arbre se plie & se rompt » pour l'ordinaire ; mais il ne prend feu qu'après avoir

La chaleur de la lave en fusion, n'est point incommode, même d'assez près.

Circonstances relatives à l'incendie des arbres que la lave rencontre dans son cours.

a Je ne serai pas éloigné d'attribuer l'état de force & de vigueur dans lequel se trouvoit le pere de la Torre, à l'athmosphere électrique qui doit environner ces masses de matieres en fusion, & qui les environne en effet ; les expériences de M. le professeur Vairo, de Naples, sur des barres de fer, pendant une éruption, confirment ce sentiment.

23^e^.Incend. AnJ.C.1751

» été entraîné fort loin par la lave. Les plus gros ar-
» bres ne se rompoient ni ne se séparoient du tronc, mais
» les feuilles se brûloient peu à peu, & les branches,
» avec une grande partie du tronc, étoient réduites en
» charbon.... Dès que ce qui restoit du tronc étoit
» couvert de quelques pieds de matiere, on voyoit à
» cet endroit sortir d'entre les pierres qui étoient sur la
» surface de la lave, une flamme vive & sifflante, qui
» duroit un peu de temps. Si l'on enfonçoit un morceau
» de bois pointu dans le front de la lave, il falloit le
» pousser avec force : qu'il fût vert ou sec, on voyoit
» aussi sortir une flamme bruyante; & l'on trouvoit, en
» le retirant, sa surface réduite en charbon; mais il
» cessoit de brûler dans le moment même : ce qui fait
» voir évidemment que le bois, pour prendre feu & con-
» tinuer de brûler, doit être entouré de flamme & d'air
» tout ensemble, & non-pas être renfermé dans un feu
» serré, comme étoit celui-là, & où l'air ne pouvoit
» pas jouer librement. Ce torrent de matiere s'adaptoit
» toujours à la capacité du lieu où il descendoit, se
» rétrecissant & se haussant là où le vallon étoit
» étroit, & s'élargissant & s'abaissant là où le vallon
» étoit spacieux. Dans un endroit du vallon qui étoit
» large de 102 palmes, la hauteur de la lave étoit de plus
» de 2 palmes, & faisoit 12 palmes de chemin par mi-
» nute. La hauteur alla ensuite jusqu'à 4 palmes, & il
» faisoit alors en une minute un peu plus de 9 palmes
» de chemin. Sa hauteur croissoit successivement par la
» nouvelle matiere qui descendoit; en sorte que dans une
» partie du vallon qui étoit large de 182 palmes, la
» hauteur du torrent étoit de plus de 7 palmes, & il faisoit
» aussi 7 palmes de chemin par minute. C'est-là que se
» terminoit le vallon *de Fluscio*, & que commençoit celui
» de *Buonincontro*, profond de 80 palmes, & large de
» 50, tout près de la maison de même nom. La lave y ar-
» riva vers une heure après midi, n'ayant fait, depuis
» plus de 8 heures de temps, qu'un demi-mille de che-
» min, parce que le vallon de *Fluscio* n'avoit pas beau-
» coup de pente. La matiere étant arrivée près de ce
» second vallon, s'arrêta pendant quelque temps, s'éle-
» vant toujours jusqu'à ce qu'elle fût à la hauteur des
» peupliers dont ce lieu étoit planté. La matiere de des-
» sous commença ensuite à tomber dans le vallon, s'ap-
» platissant comme une pâte molle; elle le remplit bien-
» tôt & y continua son cours ordinaire; mais elle avoit
» perdu, en tombant, sa consistance uniforme : en se di-
» visant elle avoit été refroidie par l'air, & s'étoit mêlée
» avec différentes pierres; en sorte que son cours n'étoit
» plus égal comme auparavant, & qu'elle rouloit en
» ondes & avec quelques interruptions.... La surface
» extérieure s'étant refroidie considérablement, l'effer-
» vescence naturelle qui accompagne toujours les matie-
» res bitumineuses & sulphureuses, agit avec plus de force:
» la lave commença donc à s'enfler & à former des cou-
» ches de différentes largeur & hauteur, & de diffé-
» rentes qualités de matieres.

Lave en effervescence.

» Il y en avoit de plates, longues & larges de 5, de
» 6, de 10 & même de 12 palmes, & épaisses d'un, de
» 2, ou de 3 pouces.

» D'autres

23e. Incend. | An J.C. 1751

» D'autres étoient convexes.

» D'autres avoient la figure des ondes de la mer.

Différentes formes que prend la lave.

» D'autres ressembloient à des cables de navire.

» D'autres enfin, à des boules un peu applaties.

» La matiere en étoit noire & légere comme le mâchefer : il y en avoit de plus pesantes & de plus compactes.

» Quelques-unes étoient comme une brique brûlée.

» D'autres enfin, comme un sable calciné & réuni, avec beaucoup de pores. Quand elles étoient de couleur de cendre ou de couleur de brique, il y avoit au milieu une certaine quantité de sable ou de terre fine toute brûlée.

» Il y avoit assez souvent sous ces couches, quand elles étoient hautes de 6 ou 7 palmes, une matiere moins poreuse & plus solide, épaisse d'une ou 2 palmes, qui est celle dont on se sert pour paver les rues de Naples, & qu'on nomme plus particuliérement, *lave*.... La matiere de la lave a non-seulement le mouvement progressif qui naît de sa pesanteur naturelle, & la porte à descendre dans les lieux les plus bas, comme tous les autres fluides, mais encore un mouvement intérieur d'effervescence, qui la porte continuellement à se gonfler, sur-tout quand son mouvement progressif diminue.

La lave en fusion a deux mouvemens.

» Si l'on regardoit pendant la nuit la surface de la lave, même quelques jours après qu'elle s'étoit refroidie, on en voyoit sortir quelques flammes de soufre qui s'éteignoient aussi-tôt.

On voit des flammes sortir de la lave quelques jours même après qu'elle s'est refroidie.

» Ce qu'il y avoit de plus remarquable dans le torrent de laves, c'est que lorsqu'il se trouvoit des maisons sur son chemin, il s'arrêtoit lorsqu'il n'étoit plus qu'à une palme des murs, & il se gonfloit sensiblement : ensuite il couloit par les côtés en poursuivant son cours, & entouroit la maison, mais sans y toucher : s'il rencontroit quelque porte fermée, alors le bois, fortement échauffé par la chaleur de la matiere, se noircissoit, se convertissoit en charbon, & se consumoit enfin. Ensuite on voyoit entrer dans la chambre une pointe de lave qui s'avançoit de quelques palmes : en touchant les jambages de la porte, il n'alloit pas plus loin. Il est vrai qu'il tomba une maison peu de temps après que la lave y fut arrivée ; mais ce ne fut que parce qu'il tomba de dessus la surface de la lave, une piece énorme de matieres, qui enfonça la voûte & fit écrouler la maison.

La lave respecte les maisons jusqu'à un certain point.

» Quoique le torrent dont j'ai parlé jusqu'à présent se fût arrêté le 9 novembre 1751, il conserva néanmoins, pendant long-temps, une grande chaleur. J'allai le visiter dans toute son étendue le 22 & le 23 mai 1752, & je trouvai que quoiqu'on marchât dessus sans éprouver de chaleur, du moins sensible, néanmoins il y avoit quelques ouvertures en plusieurs endroits, dans toute sa longueur, d'où il sortoit une chaleur violente & insuportable, avec une fumée lancée avec force, mais invisible, qui ôtoit dans l'instant la respiration. Cette fumée n'avoit qu'une très-légere odeur de soufre ; mais elle en avoit une très-forte de sel ammoniac, de nitre & de vitriol mêlés ensemble, qui saisissoit le gosier & les narines. »

La lave conserve long-temps sa chaleur, & il s'en émane des vapeurs mofétiques.

23^e^. Incend. | An J.C. 1751 | Cet article eſt un peu long, mais tous les détails en ſont ſi inſtructifs, que j'ai cru qu'il étoit convenable de les retenir ici, d'autant mieux que j'en ferai ſouvent l'application en haſardant mes conjectures ſur pluſieurs laves qu'on trouve dans les volcans éteints que j'ai à décrire.

24^e^. Incend. | 1754 | 2 Décembre 1754: le pere de la Torre rapporte les circonſtances de cette éruption : il dit qu'il préſenta en pluſieurs endroits la bouſſole à la lave, ſans appercevoir la moindre émotion à l'aiguille; expérience qui mériteroit d'être répétée pluſieurs fois avec attention; car il eſt conſtant que la lave & même le baſalte le plus dur, attire le barreau aimanté. Le pere de la Torre apperçut également, à cette époque, au-deſſus du cratere du Véſuve, pluſieurs de ces cercles lumineux que Sorrentino avoit déjà vu en 1730 pour la premiere fois. » Ils paroiſſoient à la vue s'élever deux fois comme la montagne » l'eſt au deſſus de l'Atrio : ils étoient d'une couleur très-» blanche, & d'une matiere ſi épaiſſe & ſi tenace, qu'il » y en eut un qui parut en l'air plus d'un quart d'heure, » & un autre plus de trois. Ils diſparoiſſoient peu à peu, » à meſure que la matiere qui les compoſoit ſe ſubtiliſoit » & ſe dilatoit. On en vit pluſieurs autres le même jour » & les ſuivans. »

Cercles lumineux ſortant du Véſuve.

Le pere de la Torre contempla de très-près la lave en fuſion dans cette éruption. » Lorſque j'enfonçai, dit cet » auteur, un morceau de bois vert dans cette pâte molle, » l'air en ſortoit avec bruit; il s'enflammoit tout-à-coup, » & bien ſouvent la flamme ſortoit de la matiere à deux » pieds loin du bâton. Si le bois étoit ſec, il s'enflam-» moit auſſi-tôt ſans aucun bruit. Si j'enlevois en certains » endroits, avec un bâton, de cette matiere liquide & » tenace, elle s'étendoit & ſe gonfloit ſenſiblement. » Cette éruption dura long-temps, & fut prolongée avec des effets plus ou moins forts, juſqu'en 1760.

Je pourrois ſuivre encore d'autres auteurs qui nous ont donné des détails ſur le Véſuve, & qui en ont obſervé les mouvemens juſqu'à ce jour; mais ceci m'entraîneroit dans des longueurs; & il me reſte bien de choſes encore à dire ſur le Véſuve.

Qu'on ne ſe preſſe pas de me taxer de prolixité dans ce mémoire; toutes les circonſtances que je ſuis obligé de retenir, deviendront applicables en bien de cas à la théorie des volcans éteints : je ne m'attache d'ailleurs bien particuliérement au Véſuve, que parce qu'il a été le plus ſouvent & le mieux ſuivi, & qu'on eſt en général beaucoup plus à portée d'aller l'obſerver & l'étudier, que les autres volcans brûlans, placés dans des lieux plus difficiles.

Des différentes Matieres qui ſortent du Véſuve.

Il faut quitter ici le pere de la Torre, qui nous a fourni les plus utiles & les plus excellens détails ſur les éruptions du Véſuve : il eſt certain que s'il eût eu des connoiſſances plus étendues en minéralogie, il auroit fait un ouvrage achevé ſur le Véſuve; mais la lithologie lui étant preſque étrangere, les notices qu'il a voulu nous donner ſur les différentes matieres que vomit ce volcan, ſont ſemées d'erreurs.

Bien plus instruit & bien plus savant sur ces matieres, M. Ferber nous a fait part d'une liste intéressante des produits du Vésuve. On auroit tort de lui objecter que n'étant qu'en voyageur en Italie, & n'ayant fait qu'un séjour peu considérable à Naples ou dans ses environs, il lui a été difficile de bien connoître les productions du Vésuve. Cette objection devient sans fondement, lorsqu'on voudra faire attention que M. Ferber est très-instruit en minéralogie ; qu'il a beaucoup vu & bien vu par lui-même sur les lieux, & qu'il a eu de grands secours dans les collections de Naples, particuliérement dans celle de M. l'Abbé Botis.

Je prends le parti de transcrire ici cette liste donnée par M. Ferber. Comme j'ai dans ma collection la plus grande partie des matieres qu'il décrit, & que j'ai étudié dans ce genre, soit à Paris, soit ailleurs, les suites les plus étendues, je ferai des notes & des remarques au bas des articles de M. Ferber, lorsqu'ils mériteront des éclaircissemens, ou lorsque je verrai qu'il aura été induit en erreur. J'espere que ce naturaliste, à qui je rends toute la justice qui lui est due, ne désapprouvera pas la marche que je suis ici.

M. Ferber divise les matieres vomies par le Vésuve, *en deux classes ; l'une, comprend les corps qui ont été lancés tout bruts ou vierges, sans avoir souffert d'altération, & qui doivent leur origine à la voie humide & non au feu.*

L'autre classe renferme la lave & les autres produits du feu. Il y a apparence, ajoute cet auteur, que *les matieres de cette classe ne sont que des compositions & des scories de minéraux qui font partie de la premiere classe, & d'autres corps encore qui peuvent exister dans la profondeur, mais que nous ne connoissons malheureusement pas ; ce qui est d'autant plus fâcheux, que le peu de confiance qu'on peut avoir dans les habitans, & sur-tout dans les marchands de lave du pays, fait douter que toutes les especes de pierres & de minéraux qu'on voit chez eux & dans les collections, soient vraiment des produits du Vésuve. On assure cependant qu'on les trouve en grand nombre lorsque les éruptions ont cessé.*

Cet avis préliminaire est certainement très-sage & très-prudent, & annonce les vues exactes de l'auteur : c'est pourquoi il auroit été véritablement à desirer qu'au lieu de s'en tenir à deux divisions, il eût formé plusieurs sous-divisions qui me paroissent bien essentielles. Par exemple, sa premiere classe se rapporte *aux corps qui ont été vomis par le Vésuve, tout bruts ou vierges, sans avoir souffert d'altération, & qui doivent leur origine à la voie humide & non au feu :* j'aurois ajouté, à sa place, les sous-divisions suivantes.

Corps qui ont été vomis par le Vésuve, &c.

Vus par moi sur le Vésuve même.
Vus dans le cabinet de M. l'abbé Botis.
Vus dans la collection d'un tel ou d'un tel, marchand de lave.

Cette marche plus méthodique tendoit à donner des éclaircissemens plus assurés sur les matieres du Vésuve, parce qu'on auroit mieux distingué

par-là ce qui n'étoit que problématique d'avec ce qui se trouvoit bien constaté. Je sais que M. Ferber cite quelquefois le cabinet de M. l'abbé Botis, mais ce n'est que dans quelques circonstances : en un mot, sa méthode est trop vague & ne satisfait pas toujours assez les naturalistes qui doivent se piquer de la plus scrupuleuse exactitude.

Premiere classe de M. Ferber.

1. Du quartz.

Blanc compacte, mat dans la fracture, en grands & en petits morceaux.

Du quartz blanc friable, demi-transparent, qui paroît avoir essuyé une forte chaleur & une demi-vitrification pendant qu'il a été lancé hors du volcan : cette espece est dans la collection de M. l'abbé Botis [a].

Des lames de quartz transparent à six facettes, de la même collection [b].

Des crystaux de quartz communs.

Des crystaux de quartz de couleur d'améthiste, de la même collection.

Il est question de savoir, ajoute M. Ferber, s'ils ont réellement été jetés par le Vésuve.

2. De l'agathe blanche, rayée de rouge en fortification.

3. Du gyps ou de la sélénite en lames transparentes, qui ressemble au gyps blanc en coins feuilletés de Montmartre, mais les lames en sont plus petites, & il n'a pas la forme de coin [c].

4. De l'amiante : ces trois articles sont aussi dans la collection de M. l'abbé Botis : il me paroît douteux que l'agathe & l'amiante proviennent du Vésuve [d].

5. Du spath calcaire blanc, formé de lames plus ou moins fines : il se trouve en assez grande quantité au tour du Vésuve en morceaux détachés, souvent trois fois plus grands qu'une tête, quelquefois de la même grandeur, & quelquefois moindres.

6. De la pierre à chaux blanche ou du marbre en morceaux détachés, parmi lesquels ils s'en trouve que la chaleur a calciné & réduit en chaux; on voit aussi des morceaux de marbre de différentes grandeurs dans les colines de cendre, & même dans la lave ; ils sont presque toujours calcinés & d'un blanc de farine. Les gens qui m'ont conduit au Vésuve m'ont apporté une quantité de stalactites calcaires, blanches comme de la craie, composées comme les pisolites, de boules adhérentes, intérieurement compactes & point feuilletées ; ils m'assurerent qu'ils les avoient tirées

a Pour pouvoir véritablement affirmer si ce quartz blanc friable, demi-transparent, a essuyé une forte chaleur & une demi-vitrification, il auroit fallu le trouver adhérent à des matieres volcaniques, sans quoi on tombe souvent dans l'arbitraire & l'idéal ; chaque morceau doit porter son témoignage & sa preuve en histoire naturelle.

b Cette définition est trop vague. L'auteur veut-il parler de lames de quartz qui offrent dans leurs cassures des plans hexagones, à l'instar de certains spaths calcaires, dont les lames affectent des plans rhombeaux ?

c Cette définition n'est pas assez claire ; c'est peut-être du gyps rhomboïdal dont M. Ferber a voulu parler.

d J'ai trouvé moi-même plusieurs variétés d'agathe dans les matieres volcaniques du Vivarais ; on voit plusieurs morceaux de ce genre dans mon cabinet, où l'agathe est adhérente au basalte, & à des laves poreuses. Quant à l'amiante je n'en ai point pu encore découvrir. Cette matiere, non-seulement peut se trouver dans les volcans, mais comme elle est réfractaire de sa nature, elle résisteroit long-temps au feu.

tirées de la bouche du Vésuve ; mais je n'en ai point apperçu sur toute la montagne [a].

7. Des crystaux cohérens de spath calcaire, en colonnes hexagones à sommet pyramidal [b], de la collection de l'abbé Botis: il faudroit aussi avoir la certitude qu'ils viennent effectivement du Vésuve.

8. Du spath calcaire, ou plutôt de la pierre calcaire blanche, solide, à très-petits grains, sur & dans laquelle il y a du mica & des crystaux de schorl de différentes couleurs [c]. Ce spath paroît avoir été détaché d'une *gangue;* ce qui prouveroit l'existence d'une ou de plusieurs veines de ce genre dans les abymes du Vésuve.

9. Le mica qui se trouve dans le spath calcaire du n°. 8, est plus ou moins dur, ou mol & talqueux ; sa couleur varie ; il y en a de blanc transparent, de blanc argenté & gras au toucher ; de jaune foncé, de couleur de citron, de verd clair, de verd foncé, de noirâtre, d'un noir de poix; mais il est toujours feuilleté.

10. Sur un échantillon de spath, appartenant à l'abbé Botis, étoit un mica fin, gras, tout-à-fait mol, de couleur brillante de fleur de pêcher, assez semblable à la molybdene.

11. Les crystaux de schorl, que contient le spath calcaire, n°. 8, garnissent pour la plupart de petites cavités ou truses : je ne les regarde pas comme produits par le feu, mais je pense qu'ils ont été arrachés dans la profondeur d'un filon avec le mica & le spath calcaire dans lequel ils sont logés; qu'ils se sont formés dans l'eau par une crystallisation semblable à celle du sel; néanmoins quelques-uns des crystaux de schorl, nichés en si grand nombre dans le creux de la lave, peuvent être produits par le feu, quoiqu'il y en ait quelques especes absolument pareilles à celles que je décris, & que j'ai trouvées dans le spath calcaire [d] du n°. 8.

De petits crystaux de schorl en pyramides, à beaucoup d'angles, qui ressemblent à la vue, à de la blende, dont ils different par la composition & la dureté; ils sont blancs, noirs, couleur de poix, verds noirâtres, verds clairs, ou verds d'émeraudes, rouges de pourpre ou de grenats, rouges de rubis bruns, clairs ou foncés, & jaunes de topase ; ces crystaux de schorl sont les plus communs dans le spath calcaire mêlé de mica, sur-tout les bruns ; on les vend pour des pierres précieuses ; mais c'est pour y mettre plus de prix. Les crystaux different des pierres précieuses, en ce qu'ils sont

[a] La pierre calcaire se trouve assez fréquemment dans certaines laves ; il peut s'y trouver, par cette raison, des marbres ; mais j'aurois voulu que M. Ferber, qui nous parle *de morceaux de marbres de différentes grandeurs*, *trouvés dans les colines de cendres & même de laves*, nous eût expliqué si ces marbres ont été arrachés de l'intérieur de la terre, comme la chose est très-possible ; ou si ce sont des morceaux de marbres taillés de la main des hommes; des restes, en un mot, de quelques anciens édifices, autrefois détruits par le feu : tout cela exigeroit un énoncé plus clair.

[b] Lorsqu'on décrit un crystal, il importe essentiellement de faire mention de la quantité & de la qualité des faces de la pyramide, sans quoi la description est absolument imparfaite. Il y a plusieurs especes de spaths calcaires prismatiques hexaedres, à sommet pyramidal, dont on peut voir les descriptions dans la crystallographie de M. de Romé de l'Isle, page 124 & suivantes, aussi bien que dans les élémens de minéralogie de M. Sage, pages 146, 147 & suiv., tom. 1[er]. de la derniere édition.

[c] Ce n'est certainement pas par esprit de critique que je releve tant d'articles de M. Ferber ; mais en parlant *des crystaux de schorl de différentes couleurs*, je ne puis m'empêcher de dire que M. Ferber auroit dû décrire la forme de ces crystaux & nous en donner la couleur exacte. On verra dans mon mémoire sur les schorls, que ce n'est pas sans raison que je fais cette remarque, car souvent on a pris pour du schorl ce qui n'en étoit pas. Je n'ai pas encore pu voir du schorl dans la pierre calcaire du Vésuve.

[d] M. Ferber, en regardant les crystaux de schorl comme formés par la voie humide, ne s'est pas trompé ; je ne crois pas qu'il en existe aucuns qui doivent leur origine au feu. Ceci pourra étonner quelques naturalistes qui pensent différemment ; je les prie de lire mon discours sur les schorls.

moins durs, moins transparens, & que traités au feu, ils donnent les mêmes résultats qu'un véritable schorl: il en est de même des trois variétés suivantes [a].

Des crystaux de schorl en prismes couchés hexagones, dont le sommet est tronqué & applati; il y en a de noirs, de verds noirâtres, de bruns & de blancs de verre.

Des crystaux de schorl en colonnes couchées, hexagones prismatiques, à pointes pyramidales; ils ressemblent parfaitement à de petits crystaux de quartz, & ont les mêmes variétés de couleur que les précédens.

Des crystaux de schorl ronds à beaucoup de facettes en forme de grenats, pareils aux crystaux de schorl blanc, qui sont dans la lave. Je ne sais, à la vérité, si cette variété a droit d'être rangée parmi les produits vierges & détachés, dans l'état où ils sont de la profondeur, ou si elle n'a pas été préparée par le feu; je n'ai vu cette espece de crystaux nulle autre part que chez M. l'abbé Botis. Comme ils ne sont pas nichés dans du spath calcaire micassé, & qu'il paroît au contraire qu'ils sont dans du quartz blanc & dans du spath de schorl verd, ou matrice d'émeraude, [*Cronst. min.* § 73] il se peut très-bien qu'on ait tiré ces crystaux de la lave. Dans l'incertitude, j'ai mieux aimé les rapporter ici, & placer dans cette classe le peu de crystaux blancs, jaunes & rouges, en forme de grenats, que j'ai vu dans l'espece de pierre dont je viens de parler, chez M. l'abbé Botis [b].

12. On montre dans toutes les collections de la pyrite crystallisée cubique du Vésuve; j'en ai vu de pareille qu'on m'a dit être de *l'Etna*.

13. On a dans toutes les collections de la mine de fer, couleur de fer, compacte ou crystallisée, en forme de crête de coq, que l'on assure être du Vésuve: on m'en a donné de *l'Etna*; mais comme elle ne differe en rien de celle que l'on tire de lisle *d'Elbe*, je doute encore du lieu de sa naissance.

14. L'on m'a donné aussi, dit M. Ferber, de la mine de cuivre jaune pyriteuse, du *Vésuve* & de *l'Etna*, de la même espece; il est possible qu'elle soit de ces volcans, mais j'en suis fort incertain.

15. On m'a montré du verd & du bleu de montagne superficiel sur du quartz & du spath calcaire, qui doit aussi être du Vésuve, ainsi que

16. De l'antimoine gris en aiguilles, & enfin,

17. De la pyrite arsenicale ou du mispickel, avec des aiguilles de schorl [c].

Seconde Classe.

Je passe, dit M. Ferber, à ma seconde classe, & je commence par la description des crystaux de schorl, qu'on trouve en grand nombre dans la

[a] Tout ceci est encore trop général & trop confus; on ne sait si l'auteur veut faire mention des grenats diversement colorés, du schorl noir ou verdâtre, des crystaux d'hyacinthe, de la chrysolite ou de la rubine d'arsenic.

[b] J'avoue que je ne sais point ce que c'est que le *spath de schorl ou matrice d'émeraude.* La matrice ordinaire de la véritable émeraude est le quartz, ainsi que l'a très-bien observé M. Sage, dans ses élémens de minéralogie, tom. 1[er]., page 229, au mot Emeraude du Pérou. M. Ferber auroit-il voulu parler de quelque spath phosphorique? tout cela n'est pas clair: d'ailleurs, je n'ai jamais vu, non-plus que M. Sage, le spath phosphorique dans les matieres volcanisées; ce n'est pas, au reste, qu'il ne puisse absolument s'y trouver accidentellement, mais je pense que cette découverte est encore à faire.

[c] On peut trouver de la pyrite crystallisée cubique, dans de la pierre calcaire, dans des schistes ou d'autres matieres élancées du Vésuve; on peut rencontrer également de la mine de fer, du cuivre, du verd & du bleu de montagne, de l'antimoine, & même du mispickel; car comme tous ces différens minéraux peuvent exister naturellement à de très-grandes

lave; je crois que ceux-ci doivent leur existence au feu [a]; ainsi ils different, quant à leur origine, des crystaux de schorl, qui se voient dans le spath calcaire micassé. En voici les différentes variétés.

1. Des crystaux ronds en forme de grenats qui ont jusqu'à 56 facettes [b], la plupart rhomboïdales, depuis la grandeur d'une tête d'épingle jusques à celle d'un pouce de diametre. Ils sont d'un blanc de verre transparent, ou d'un blanc moins vitreux demi-transparent : il y en a dans d'anciennes laves d'opaques d'un blanc farineux, & que l'action de l'air a rendus si friables qu'on peut les réduire en poussiere avec les doigts;... quelquefois les acides contenus dans l'air ont tellement agi sur ces crystaux dans les plus anciennes laves, qu'il les ont presque entiérement convertis en une argille blanche. Les grenats blancs, qui sont de vrais schorls, se trouvent en très-grand nombre dans la plupart des laves des volcans anciens & modernes [c]. Ils sont serrés les uns contre les autres; on peut, en frappant sur les laves, les en détacher, & lorsqu'ils sont tombés, il reste dans la lave une cavité qui conserve l'empreinte des crystaux, qui est aussi réguliere que les crystaux mêmes; il y a assez communément au centre de ces grenats blancs, un petit grain de schorl noir; on le peut voir facilement en les brisant.

2. Des crystaux de schorl opaques blancs, couleur de farine à leur surface, oblongs, arondis, striés à la superficie; c'est le spath en barres des Saxons (*Stangen-Spath*) [d]; on les trouve dans quelques laves du Vésuve, & dans les laves qui sont à la droite du chemin de Pouzzole.

3. Des colonnes de schorl blanc transparent, hexagones, avec & sans pyramides à leur sommet; on en voit, mais rarement, dans quelques laves du Vésuve.

4. Des rayons de schorl noir, minces & en aiguilles, ou plus épais & plus gros, arrondis ou hexagones.

5. Du mica de schorl feuilleté noir, en feuilles plus ou moins grandes, quelquefois hexagones très-brillantes; il paroît que ce ne sont que de petites particules qui ont été détachées, par la grande chaleur, du schorl noir en colonnes; peut-être ce schorl étoit-il feuilleté dans son origine [e].

6. Du schorl noir disséminé par petits points dans les laves.

7. Des crystaux de schorl noir fort brillans, hexagones, oblongs, si

profondeurs dans la terre, les explosions volcaniques peuvent très-bien les en extraire, & ce n'est que dans ce sens qu'il faut les considérer.

[a] Ils ne la lui doivent pas plus que les précédens; j'en déduirai les raisons dans mon mémoire sur les schorls.

[b] Les plus réguliers sont à 24 facettes trapézoïdales; mais la forme & le nombre des facettes peut très-bien varier, comme dans les autres crystaux, en raison des biseaux qui peuvent s'y rencontrer.

[c] C'est ici la pierre de Caprarole, la lave à œil de perdrix des Italiens, toute parsemée de grenats blancs, opaques & friables; ce n'a été que parce qu'ils conservent encore, malgré leur altération, la forme réguliere de leur crystallisation, qu'on a pu juger que c'étoit des grenats. Il y a apparence que c'est une vapeur acide qui les a mis dans cet état. J'en parlerai plus au long dans mon mémoire sur la décomposition du basalte.

[d] Ce prétendu spath en barres des Saxons, n'est point un spath; M. de Born, à la page 34 de la premiere partie de son catalogue, le classe parmi les basaltes, avec la phrase suivante : *basaltes albus, cristallis exhædro prismaticis, truncatis, inordinatim agregatis. Stangen-Spathe Lorenz-Gegentrum Fregberg, Sax.* M. le baron de Dietrich pense qu'il vaut mieux lui donner, comme a fait M. Ferber, le nom de schorl; & que comme cette substance *n'a rien de calcaire, on devroit, à cause de son degré de dureté, de l'œil vitreux qu'ont les cristaux, & de leur degré de fusibilité*, le mettre au rang des schorls, & le nommer *schorl blanc, en barres fibreuses, irrégulierement réunies, hexagones, prismatiques & tronquées.* Cette phrase très-claire & très-succinte seroit excellente si l'on étoit parfaitement assuré que cette matiere, qui n'a pas encore été suffisamment examinée, est un véritable schorl. La zéolite qui fait se métamorphoser sous tant de formes, a souvent induit en erreur les plus grands naturalistes : quoiqu'elle ait un caractere bien remarquable, elle a pu tromper les yeux les plus exercés. Voyez les deux mémoires sur la zéolite, insérés dans cet ouvrage.

[e] On conçoit facilement ce que c'est que le schorl feuilleté, le *basaltes spatosus planis cubicis vel rhomboidalibus nitens, de Wallerius*; mais le schorl en feuillets quelquefois hexagones, est une chose qu'il n'est pas aisé de deviner.

petits qu'on ne peut découvrir leur figure qu'au moyen de la loupe; la pluie les lave hors des collines de cendres ; ils ſont attirables par l'aimant, ſoit qu'ils aient eux-mêmes cette propriété, ſoit qu'ils la doivent au ſable ferrugineux avec lequel ils ſont mêlés [a].

8. Du ſchorl verd & noirâtre, ou clair, couleur de crhyſolite & d'émeraude en priſmes hexagones à ſommet pyramidal; il eſt renfermé dans une lave moins compacte; il y en a de la grandeur d'un pouce : il a la dureté d'un vrai ſchorl, ou tout au plus celle d'un cryſtal de quartz coloré, avec la figure duquel il a du rapport; néanmoins les Napolitains le qualifient de pierre précieuſe, ainſi que l'eſpece ſuivante [b].

9. Du ſchorl hexagone jaunâtre, couleur de hyacinthe ou de topaze.

C'eſt à la ſuite de ces articles que M. Ferber examine ſi les ſchorls qui ſe trouvent dans les laves, ont été formés dans les matieres volcaniſées à l'aide du feu; & il le penſe ainſi, préférant cette opinion à celle de ceux qui croiroient que les ſchorls ont été primitivement formés par la voie humide, & qu'ils ne ſe trouvent qu'accidentellement incruſtés dans les laves : comme il traite ce ſujet fort au long, je combats ſon ſentiment dans mon mémoire ſur les ſchorls.

Laves & autres produits du Véſuve.

1. De la lave noire ſcoriforme très-ferrugineuſe, ſemblable à une ſcorie de fer: c'eſt la plus commune ; elle couvre le Véſuve de toute part ; mais du côté de la mer, elle eſt cachée ſous des cendres noires & du ſable de laves; cette lave écume & bouillonne avec force dans ſon cours. L'air raſſemblé & comprimé forme de grandes bulles ou de grands vuides au milieu des torrens de lave, & rend leur ſuperficie fort inégale. Quelquefois il y a des vagues ſur un torrent de lave; ſi elle vient à ſe refroidir dans ce moment, la ſurface de la lave a la forme de vagues. La ſuperficie de cette lave eſt ſpongieuſe, poreuſe, légere & lâche; on s'en ſert pour voûter les toits, parce qu'elle joint la dureté à ſa légereté.

Plus on entre dans le corps de la lave, plus elle devient denſe, compacte & ferme ; on l'emploie aux fondations des maiſons & au pavé des rues. On la prend communément d'une couche de lave provenante d'une ancienne éruption de la Solfatare, qui eſt à la droite du chemin de la grêve de Naples à Pouzzole, ainſi que de l'énorme & épouvantable torrent de lave qui, dans une éruption moderne [c], a traverſé la chauſſée, & s'eſt jeté dans la mer entre Portici & Pompeia.

La lave noire ſcoriforme ſe trouve dans l'intérieur de la bouche du Véſuve en grappes, branchue comme des coraux; ce ſont des eſpeces de ſtalactites de laves, dont une partie eſt mêlée d'ochre rouge ferrugineuſe; ſouvent il n'y en a qu'une teinte à la ſurface. Cette ochre reſſemble par la couleur au colcotar.

2. De la lave noire compacte, avec des cryſtaux de ſchorl blanc en forme de grenats, vitreux, tranſparens, demi-tranſparens ou opaques, & d'un

[a] C'eſt le *baſaltes radicis minimis fibroſis nitidis, compoſitus*. Le *baſaltes fibroſus*, Sp. 151 de Wall. Quant à la propriété qu'ont ces petits cryſtaux d'être attirables à l'aimant, ſelon M. Ferber, voyez mon mémoire ſur les ſchorls, où il eſt fait mention de ceux qui ſont quelquefois attirables à l'aimant.

[b] Tout cela n'eſt pas net : ce prétendu ſchorl verd foncé & de différentes couleurs, n'eſt point du ſchorl, non-plus que l'eſpece neuvieme.

[c] C'eſt la lave de l'éruption de 1760.

d'un blanc de lait ; quelques-uns de ces cryſtaux qu'on tire d'anciennes laves, ſont ſi friables, qu'on peut les réduire en pouſſiere avec les doigts ; c'eſt l'air qui les a décompoſés à la longue [a]. Cette lave eſt très-commune & preſque la plus abondante, non-ſeulement au Véſuve & aux environs de Naples, mais encore dans tous les volcans de l'Italie.

3. De la lave noire compacte avec des colonnes de ſchorl, arrondies & cannelées (ſpath en barres). Il y en a au Véſuve à main droite du chemin de Naples à Pouzzole [b].

4. De la lave noire compacte, avec des priſmes de ſchorl blanc, hexagones ; elle eſt fort rare.

5. De la lave noire compacte, avec du ſchorl noir en fibres minces comme des aiguilles, ou plus épaiſſes & plus grandes, arrondies ou hexagones ; du Véſuve.

6. De la lave noire compacte, avec du ſchorl noir en feuilles, que la chaleur paroît avoir détachée des colonnes de ſchorl ; du Véſuve.

7. De la lave noire compacte, avec du ſchorl verd foncé, couleur d'herbe ou verd clair, couleur de chryſolite & d'émeraude, en priſmes hexagones de différentes grandeurs, à ſommet pyramidal ; du Véſuve.

8. De la lave noire compacte, avec du ſchorl hexagone, couleur d'hyacinthe ou de topaze ; du Véſuve.

9. De la lave noire compacte, qui renferme de petits cailloux colorés, arrondis, ou verres naturels & durs, qui approchent beaucoup plus de la dureté des pierres précieuſes, que les ſchorls colorés décrits ci-deſſus ; les cailloux noirs ſont appellés *Pietre obſidiane*. Il y en a de verds foncés ; d'autres ont la couleur de chryſolite, d'émeraude, d'hyacinthe ou de topaze ; du Véſuve.

10. De la lave griſe ou bleuâtre poreuſe, qui ſe trouve dans quelques-unes des fentes refermées, qui traverſent les torrens de lave du mont *Somma*.

11. De la lave griſe compacte, avec des rayons de ſchorl noir, hexagones ou arrondis, plus ou moins grands ; du Véſuve.

12. De la lave griſe compacte, avec quantité de lames de mica ou de ſchorl ; la couleur de la lave & la grandeur des lames varient beaucoup : j'ai vu de cette lave de toutes les nuances, depuis le gris foncé juſqu'au plus beau blanc. Quelques-unes des lames de ſchorl ſont très-grandes ; mais il y en a auſſi de ſi petites, qu'elles reſſemblent à un grand nombre de petits points diſperſés.

13. De la lave griſe compacte, avec des grenats de ſchorl blanc ; du Véſuve.

14. De la lave griſe compacte, avec des colonnes de ſchorl hexagones ou arrondies ; ſpath en barres [c].

15. De la lave rouge compacte, couleur de ſang ou d'un brun rouge.

Avec des grenats de ſchorl blanc vitreux ; il y en a à main droite ſur le chemin de *Naples* à *Pouzzole*, près de ce dernier endroit où eſt le bâtiment des galériens.

[a] Ces ſchorls, en forme de grenats, ſont de véritables grenats & non des ſchorls ; c'eſt plutôt à un acide particulier & non à l'air, qu'ils doivent leur état de décompoſition, ainſi que je le dirai plus au long dans la diſſertation ſur le baſalte.

[b] J'ai parlé de ce ſpath en barres à la note [d], page 31.

[c] Je préviens, une fois pour toutes, que M. Ferber a rangé parmi les ſchorls une foule de ſubſtances qui n'en ſont pas ; les articles 4, 7, 8, 9, 13, 14, & pluſieurs autres qui viennent après en ſont foi ; il faudroit entrer dans de trop grands détails pour relever la plupart des erreurs à ce ſujet.

Avec des colonnes arrondies de ſchorl blanc, *ſpath en barres*, du même endroit.

Avec de petits points d'un blanc de farine; du Véſuve. Toutes ces variétés reſſemblent beaucoup au porphyre oriental rouge.

16. De la lave noire vitreuſe ou agathe d'Iſlande; c'eſt un verre parfaitement dur, ſemblable à celui du mont *Hecla*[a]. J'en ai vu des morceaux du Véſuve même; de *capo di Chino* près de Naples; de l'iſle d'*Iſchia* & de *Sora* aux frontieres de l'état eccléſiaſtique & du royaume de Naples. Une variété verdâtre de ce verre de lave, couvre de temps en temps comme un émail la ſuperficie de la lave noire, ſcoriforme ferrugineuſe du Véſuve. Jai vu dans la collection de M. l'abbé Botis, un morceau d'une ſemblable lave vitreuſe, d'un gris noir, un peu luiſante, dans lequel il y avoit non-ſeulement beaucoup de petites colonnes de ſchorl blanc hexagones, mais encore grand nombre de petites étoiles blanches à ſix rayons. Il y a auſſi de la lave parfaitement vitreuſe, d'un noir de poix, qui renferme des cryſtaux de ſchorl blanc en forme de grenats.

17. On appelle *lapilli del Veſuvio*, les petits morceaux de lave noire, ſcoriforme ferrugineuſe, que le Véſuve jette durant les éruptions, & qui ſe trouvent entaſſés en pluſieurs endroits de la montagne.

18. On nomme *ſabbione* ou *rena del Veſuvio*, cette même lave diviſée en grains auſſi fins que le ſable de la mer; ce ſable couvre le Véſuve du côté de la mer.

19. Ce qui porte le nom de *ceneri neri del Veſuvio*, eſt une cendre noire ou pouzzolane, qui ſe trouve dans l'intérieur de la bouche du Véſuve, ainſi que dans les couches de beaucoup de collines de cendres; elle n'eſt vraiſemblablement qu'une pouſſiere fine de la lave noire ſcoriforme.

20. De la pouzzolane griſe ou blanche que l'on tire des collines des environs de Pouzzole &c. Il eſt probable que la plus grande partie de cette pouzzolane eſt de la pierre-ponce griſe, réduite en pouſſiere par la longueur & par la force du feu; cette eſpece, ainſi que la ſuivante, renferment beaucoup de parties calcaires ou alkalines; toutes deux faiſant plus ou moins d'efferveſcence avec les acides.

21. De la pouzzolane brune ou jaunâtre, des collines de cendres, qui ſont au pied du Véſuve & aux environs de Naples[b].

22. Des petits rayons de ſchorl cryſtalliſé, brillans, noirs, très-ferrugineux, attirables par l'aimant. La pluie les détache des collines de pouzzolane. Ils méritent plutôt le nom de petits cryſtaux de fer que de ſchorl[c]; ils ont reçu, pendant qu'ils ont été vomis, aſſez de principe inflammable, pour que l'aimant les attire ſans qu'on ait beſoin de les griller.

23. Des pierres ponces griſes, noires & rouges, qui ſont, ſelon toute apparence, le réſultat du plus haut degré de ſcorification: on les trouve dans les collines de cendres & ſur le rivage; car la mer les détache des collines de cendre, & les dépoſe ſur la côte. Les pierres ponces

[a] C'eſt la pierre de Gallinace.

[b] J'ai trouvé abſolument toutes les mêmes eſpeces de pouzzolanes, dans les volcans éteints du Vivarais & du Velay; j'ai eu la ſatisfaction d'en introduire l'uſage dans pluſieurs endroits, où l'on étoit obligé d'aller chercher du ſable de riviere à grands frais, tandis qu'on fouloit aux pieds la baſe du plus excellent ciment.

[c] Il y en a d'à peu-près ſemblables, mais un peu plus gros & très-attirables à l'aimant, dans le ruiſſeau du *Rioupezzouliou* près d'Expailly, à un quart de lieue du Puy en Velay; c'eſt parmi les grains ferrugineux que ſe trouvent les grenats d'Expailly, dont je ferai mention en décrivant les volcans du Velay.

rouges de Pompeia ſont remplies de ſchorl blanc en grenats.

24. Du ſoufre jaune qui eſt attaché, en grande abondance, aux trous & aux fentes de l'intérieur de la bouche du Véſuve ; une petite partie de ce ſoufre ſe ſublime en flocons ; la plus grande partie eſt irréguliere & en petits grains.

25. De l'arſenic rouge, ou de l'arſenic mêlé de ſoufre ; il ſe trouve auſſi dans les ouvertures intérieures du Véſuve ; il s'attache en cryſtaux[a] ou irréguliérement ſur la lave, mais en petite quantité.

26. Du vitriol verd qui s'attache & ſe réunit auſſi peu à peu dans l'intérieur de la bouche du Véſuve ; il tombe en déliqueſcence à l'air, & prend la couleur jaune brunâtre de l'ochre ferrugineuſe ; on le vend auſſi ſous le nom d'huile chez les brocanteurs de lave à Naples : & ſuivant leur différente couleur, on les donne pour des eſpeces différentes ; mais ces marchands & beaucoup d'autres, qui ont écrit ſur le Véſuve, croient qu'il y a dans les entrailles de ce volcan une grande quantité de matieres inflammables, comme de l'aſphalte, de la naphte & du pétrole. Je ne déciderai pas de la vérité de cette opinion.... Les anciens auteurs Italiens qui ont écrit ſur le Véſuve, donnent même le nom de bitume à la lave ; c'eſt ce qui peut avoir induit les écrivains modernes en erreur. Perſonne ne ſauroit nier la préſence des matieres inflammables dans le Véſuve, comme du ſoufre, &c. mais je n'ai trouvé nulle part de l'aſphalte.

27. Le ſel ammoniac natif ſe ſublime en aſſez grande quantité par des ouvertures & les fentes de l'intérieur de la bouche du Véſuve, ainſi qu'à la Solfatare ; il s'y attache extérieurement en maſſes compactes ou cryſtalliſées. Il démontre, dans l'intérieur de ces volcans, la préſence de l'acide du ſel commun & d'un alkali volatil minéral, qui ſont abſolument néceſſaires à ſa formation ; il eſt encore plus remarquable que ce ſel ammoniac ſe ſublime de toutes les ouvertures & fentes de la lave qui a déjà coulé hors du Véſuve, à la ſuperficie de laquelle il s'attache, lorſque la lave commence à ſe refroidir, environ deux mois après l'éruption. Ce ſel volatil a donc fait partie du corps de la lave ardente, & ne s'eſt point évaporé : ſe ſeroit-il formé dans la lave, ou étoit-il raſſemblé quelque part dans la montagne, d'où il ſe ſeroit mêlé avec la lave ? D'où vient cet alkali volatil ? Ne pourroit-il pas y avoir encore d'autres ſels dans la lave, & doit-on s'étonner que toute lave, ou du moins quelques-unes de ſes parties, ſoient diſpoſées à ſe former en cryſtaux de figure déterminée ?

Je ne ſuivrai pas plus loin M. Ferber qui ſe jette enſuite dans des détails ſur Herculanum, Pompeia & la Solfatare.

Le Véſuve eſt-il aſſis ſur des matieres Calcaires ?

CETTE queſtion mériteroit la plus grande attention, & je voudrois que l'abrégé que j'écris ſur le Véſuve, me permît de l'examiner à fond ; mais comme mon but n'eſt que de faire connoître aſſez ce volcan, pour que le lecteur puiſſe avoir ſous les yeux les phénomenes applicables à la théorie des volcans éteints, je dirai ſeulement, 1°. que de quelque part

[a] C'eſt *l'arſenicum ſandaracha, ſeu arſenicum nudum rubrum. Linn.* ſyſt. n°. 4, pag. 117, édit. 13. *Arſenicum nativum purum, ſulphureæ mixtum rubrum. Wall. min.* 224. *Arſenicum rubrum cryſtallinum. Wolt. min.* 28. *Calx arſenici ſulphure mixta rubra. Cronſt. min.*

C'eſt notre rubine d'arſénic qui eſt cette derniere ſubſtance combinée avec le ſoufre.

qu'on ſorte de Naples, dès qu'on quitte les matieres volcaniques, on trouve des matieres calcaires qui ont des attenances avec les Appennins; 2°. que derriere le *Véſuve* & le *mont Somma* le terrein offre des incruſtations calcaires, & des tufs dépoſés par les eaux; 3°. que les iſles voiſines, telles que *Capri*, &c. ſont calcaires; 4°. que le Véſuve jette des morceaux de ſpath calcaire & de pierre à chaux; 5°. & que certaines collines volcaniques, produites par le Véſuve, ſont formées par des matieres qui font un peu d'effervescence avec les acides.

Mais ſur les matieres calcaires ſur leſquelles repoſe peut-être le Véſuve, n'y a-t-il pas des ſchiſtes? & ces ſchiſtes ne ſont-ils pas la matiere primitive & conſtituante des laves? Ceci jetteroit dans une grande queſtion qu'il n'eſt pas encore temps d'examiner: il y a du ſchiſte derriere *Salerno*.

J'allois finir ici mon hiſtoire naturelle ſur le Véſuve, lorſque j'appris que M. le Chevalier Hamilton, de l'ordre du Bain, envoyé extraordinaire & plénipotentiaire d'Angleterre à la cour de Naples, & membre de la ſociété royale de Londres, venoit de publier de ſavantes obſervations ſur les volcans des deux Siciles, en deux volumes grand *in-folio*, ornés de 54 planches enluminées, d'après les deſſeins faits & coloriés ſur la nature même, & ſous l'inſpection de l'auteur, par le ſieur Pierre Fabris, habile artiſte Anglois. J'écrivis ſur le champ pour faire venir ce livre de Naples, lorſque M. le chevalier Hamilton eut la bonté de m'en faire préſent lui-même; mais comme il me parvint par la voie de milord Stormond, ambaſſadeur d'Angleterre à la cour de France, chez qui je le fis retirer, & que je voyageois alors dans les montagnes du Velay, il s'écoula pluſieurs mois avant que j'euſſe reçu cet ouvrage intéreſſant: je fus ſi charmé des détails circonſtanciés & fideles qu'on y trouve; j'y remarquai des obſervations ſi exactes, ſi bien faites & ſi analogues à l'étude des volcans éteints, qu'au lieu de donner, comme je me l'étois d'abord propoſé, une notice abrégée de tous les volcans brûlans, connus, je crus qu'il ſeroit beaucoup plus utile de faire connoître particuliérement ceux qui avoient été les mieux ſuivis, tels que le Véſuve & l'Etna, d'autant plus que les autres, tels que ceux de l'Amérique & des autres pays lointains, n'avoient été vus, pour ainſi dire, qu'en paſſant, par des voyageurs, ou peu inſtruits en hiſtoire naturelle, ou qui avoient d'autres motifs que ceux de faire des recherches particulieres ſur les objets volcaniques, qui méritent des études préliminaires & l'examen le plus conſtant & le plus ſuivi ſur les lieux: je fus très-convaincu encore qu'il valoit mieux traiter à fond l'hiſtoire des principales éruptions d'un volcan tel que le Véſuve, que de donner une multitude de détails, ou vagues, ou même incertains ſur cette ſuite de volcans brûlans, que je me contenterai ſimplement d'indiquer. C'eſt d'après toutes ces raiſons que je me vois forcé d'adopter un plan tout différent de celui que je m'étois d'abord propoſé de ſuivre: je vais donc m'attacher ici à recueillir encore les principales obſervations faites par M. le chevalier Hamilton, naturaliſte infatigable, qui s'eſt occupé pendant plus de dix ans à ſuivre & à étudier le Véſuve. Voici ce qu'il nous dit au ſujet de ſon travail, dans ſa lettre adreſſée à M. le chevalier Pringle, datée de Naples, du premier mai 1776, & placée à la tête du volume de ſes lettres.

» Perſonne, je puis le dire hardiment, n'a jamais pourſuivi ſes obſer-

» vations

» vations ſur un ſujet, avec plus d'aſſiduité & de conſtance que je l'ai » fait pendant plus de dix années de ma réſidence à Naples. J'ai vu & » revu tous les endroits dont je parle, depuis la pointe la plus élevée » de chaque montagne juſqu'à ſa baſe la plus acceſſible, ſoit par la nature » ou par l'art. »

De telles obſervations faites ſur les lieux avec cette aſſiduité, ſont trop précieuſes, pour que je ne m'empreſſe pas de retenir ici les plus eſſentielles. J'eſpere même qu'on m'en ſaura d'autant plus de gré, que le livre de ce ſavant n'eſt pas entre les mains de tout le monde [a].

La lettre qu'on lit à la page 14, & qui eſt adreſſée à milord, comte de Morton, préſident de la ſociété royale de Londres, datée de Naples, du 10 juin 1766, contient des détails ſi inſtructifs, qu'il eſt important d'en faire connoître la plus grande partie.

» Pendant la premiere année de mon ſéjour à Naples (dit M. Hamilton) » je ne me ſuis point apperçu d'aucun changement conſidérable dans la » montagne; mais j'ai remarqué que la fumée du volcan étoit beaucoup » plus abondante quand il faiſoit mauvais temps, & qu'alors j'entendois » plus fréquemment les exploſions intérieures de la montagne (même à » Naples, à 6 milles du Véſuve). Quand j'ai été au ſommet du mont Véſuve, » le temps étant beau, j'ai trouvé quelquefois ſi peu de fumée, que j'ai » pu voir aſſez profondément la bouche du volcan, dont les côtés étoient » incruſtés de ſels & de minéraux de diverſes couleurs, blanches, ver- » tes, jaunes foncées & jaunes pâles. La fumée qui ſortoit de la bou- » che du volcan dans le mauvais temps, étoit blanche, très-humide & » beaucoup moins nuiſible que les exhalaiſons ſulphureuſes qui ſortoient » de pluſieurs fentes ſur les flancs de la montagne.

» Vers le mois de ſeptembre dernier je me ſuis apperçu que la fumée » étoit plus conſidérable, & qu'elle continuoit même avec le beau temps; » & au mois d'octobre je remarquai quelquefois une bouffée de fumée » noire qui s'élançoit à une très-grande hauteur, paſſant au travers de » la fumée blanche; ſymptôme d'une éruption prochaine, qui devint plus » fréquent de jour en jour; & bientôt après, ces bouffées de fumée pa- » roiſſoient, la nuit, teintes comme le ſont les nuages au ſoleil couchant.

» Vers le commencement de novembre je montai le Véſuve; il étoit » alors couvert de neige, & je m'apperçus qu'un petit monticule de » ſoufre s'étoit formé depuis la derniere fois que je l'avois vu, à 40 pas » de la bouche du volcan: il avoit près de 6 pieds de hauteur; & une » flamme d'un bleu clair ſortoit conſtamment de ſon ſommet. Pendant » que j'étois à examiner ce phénomene, j'entendis une exploſion violente » & je vis une colonne de fumée noire, ſuivie d'une flamme rougeâtre, » s'élancer avec violence de la bouche du volcan; & bientôt après une grêle » de pierres, une deſquelles tombant très-près de moi, m'obligea de » me retirer avec précipitation, & me rendit auſſi plus circonſpect dans » mes courſes ſuivantes au Véſuve.

» Depuis le mois de novembre juſqu'au 28 de mars (date du com-

[a] La multitude & la vérité des eſtampes ſupérieurement enluminées dont cet ouvrage eſt enrichi, l'ont rendu néceſſairement cher, puiſque les deux volumes brochés ſe vendent à Naples 60 ducats. Malgré cela on ne ſauroit trop exhorter les naturaliſtes à ſe procurer un livre auſſi utile & auſſi précieux. On voyage en effet, avec cet ouvrage, ſur le Véſuve & dans tous les pays volcaniſés qui y ſont repréſentés, avec une vérité frappante.

» mencement de cette éruption) la fumée s'augmenta & fut chargée » de cendres, qui causerent un grand dommage aux vignes circonvoi- » sines. Quelques jours avant l'éruption je vis ce que Pline le jeune dit » aussi avoir vu avant l'éruption du Vésuve, si fatale à son oncle, la fu- » mée noire prendre la forme d'un pin; près de deux mois avant l'é- » ruption, cette fumée, qui paroissoit noire au grand jour, ressembloit » à de la flamme pendant la nuit.

Fumée noire du Vésuve, prenant la forme d'un pin.

» Le vendredi saint, 28 de mars, à sept heures du soir, la lave com- » mença à déborder la bouche du volcan; elle forma d'abord un fleuve, » & puis se séparant en deux parties, prit sa route vers Portici. Elle » fut précédée d'une grande explosion, qui causa un tremblement de terre » local & sensible dans le voisinage de la montagne; en même temps » une grêle de pierres & de cendres embrasées furent lancées à une hau- » teur considérable. Aussitôt que je vis la lave je quittai Naples, en com- » pagnie de quelques-uns de mes compatriotes, qui se trouverent aussi » avides que moi de satisfaire leur curiosité, en examinant de près une » si singuliere opération de la nature.

» Nous passâmes toute la nuit sur la montagne, & j'y remarquai que » quoique les pierres enflammées fussent jetées en plus grande abon- » dance, & à une hauteur beaucoup plus considérable qu'avant la sortie » de la lave, le bruit des explosions étoit moins fort qu'il ne l'étoit quel- » ques jours avant l'éruption. La lave fit près d'un mille de chemin dans » l'espace d'une heure, jusqu'à ce que les deux fleuves se réunirent dans » un creux du côté de la montagne, sans passer plus avant.

» Je m'approchai de la bouche du volcan autant que la prudence me le » permettoit, & je vis que la lave y avoit l'apparence d'un fleuve de » métal rouge & fluide, tel que nous le voyons dans les verreries : au- » dessus nageoient de grosses cendres à demi-enflammées, qui, en se pré- » cipitant les unes sur les autres le long des flancs de la montagne, for- » moient une cascade aussi superbe que singuliere. La couleur du feu pa- » roissoit beaucoup plus pâle, quoique plus vive, la premiere soirée que » les suivantes, lorsqu'elle devint enfin d'un rouge foncé; peut-être parce » que la lave étoit dans le commencement plus chargée de matieres sul- » phureuses. En plein jour même, à moins qu'on ne s'approche de bien » près, la lave ne donne aucun signe de feu; mais seulement une fumée » épaisse & blanchâtre marque sa route.

Intérieur du cratere.

» Le 29 la montagne étoit tranquille & la lave cessa de couler. Le 30 » elle recommença, prenant la même direction dans le même temps que » la bouche du volcan jettoit à chaque instant une girandole de matieres » enflammées, à une hauteur immense. Le 31 je passai la nuit sur la » montagne; la lave n'étoit pas aussi considérable que la premiere soi- » rée, mais les pierres embrasées étoient parfaitement transparentes. » Quelques-unes, que j'ai jugé du poids d'environ 2000 livres, furent » jetées au moins à 200 pieds de hauteur perpendiculaire, & retom- » berent dans la bouche, ou du moins très-près de la bouche d'un petit » monticule qui s'étoit formé par la quantité des cendres & des pierres, » dans l'intérieur de la grande bouche du volcan, ce qui en rendoit l'ap- » proche bien moins hasardeuse qu'elle ne l'avoit été quelques jours au- » paravant, lorsque la bouche avoit près d'un demi-mille de circuit, &

Girandole de matieres enflammées, poussées dans les airs.

Pierres du poids d'environ 2000 livres, élancées à 200 pieds dans les airs.

» que les pierres pouvoient s'élancer dans toutes les directions. Monsieur » Hervey, frere du comte de Bristol, fut blessé dangereusement au bras » quelques jours avant l'éruption, pour s'être approché de trop près de » la bouche du volcan, & deux Anglois de sa compagnie aussi, mais lé- » gérement. On ne sauroit présenter à l'imagination un tableau du su- » perbe spectacle que nous offroient ces girandoles de pierres embrasées, » qui surpassoient de beaucoup le feu d'artifice le plus surprenant.

» Depuis le 31 de mars jusqu'au 9 d'avril, la lave continua de couler » du même côté de la montagne, en deux, trois & quelquefois quatre » fleuves, sans pourtant être descendue beaucoup plus bas qu'elle ne l'a- » voit fait la premiere soirée. J'ai remarqué une espece d'intermittence à la » fievre de la montagne; fievre qui sembloit redoubler avec violence » après une soirée de repos. Le soir du 10 avril, la lave disparut du côté » de la montagne, vers Naples, ayant fait une éruption avec plus de vio- » lence du côté de la terre Dell'annunziala.

Espece d'intermittence dans les éruptions du Vésuve, dont les accès redoublent après une soirée de repos.

» Je passai toute la journée & la nuit du 12 sur la montagne, & je » côtoyai la lave jusqu'à sa source même. Elle sortit du flanc de la mon- » tagne, à un demi-mille à peu-près de la grande brêche du volcan; » descendit comme un torrent, accompagnée d'explosions violentes qui » jetterent les matieres enflammées à une hauteur considérable, & la » terre voisine trembloit comme la charpente d'un moulin à eau. La cha- » leur de la lave étoit trop forte pour me permettre de m'approcher plus » qu'à 10 pieds du fleuve, & elle étoit d'une consistance telle, (quoi- » qu'elle parût liquide comme de l'eau) qu'elle pouvoit presque résister » à l'impression d'un long bâton qui servoit à mon expérience; de gran- » des pierres jetées de toute ma force ne s'y enfonçoient point; mais » après y avoir fait une légere impression, elles nageoient sur la surface, » & disparoissoient bientôt à ma vue; car malgré sa tenacité, la lave » couloit avec une rapidité étonnante, & telle que je suis persuadé que » pendant le premier mille, la vîtesse de ce courant égaloit celle de la ri- » viere de Saverne, près de Bristol.

Lave d'une consistance solide, quoiqu'elle parût liquide comme de l'eau.

Lave qui, malgré sa tenacité, couloit avec une très-grande vîtesse.

» Le fleuve à sa source avoit à peu-près 10 pieds de largeur; mais bien- » tôt cette largeur augmenta, & le courant se divisa en trois branches; » de sorte que ces rivieres de feu, communiquant leur chaleur aux cen- » dres des laves précédentes, entre une branche & l'autre, produisoient » toutes ensemble, pendant la nuit, l'image d'une surface enflammée de 4 » milles de longueur & de près de 2 milles de largeur en quelques en- » droits. Vous vous figurez, milord, le coup d'œil superbe de cette scene » singuliere, dont on ne sauroit donner une description.

Surface de matiere volcanique enflammée, de 4 milles de longueur, sur près de 2 milles de largeur en quelques endroits.

» La lave, après avoir coulé, sans mélange, environ 100 pas, com- » mença à ramasser des cendres, des pierres, &c. & une croûte se forma » sur sa surface, laquelle, pendant le jour, ressembloit à la Tamise, » telle que je l'ai vue après une forte gelée, accompagnée de beaucoup » de neige quand le dégel a commencé & que le fleuve emporte des » monceaux de neige & de glaçons. En deux endroits la lave liquide » disparut totalement, & coula quelques pas dans un canal souterrein; » puis elle ressortit toute pure, s'y étant dépouillée de ses scories; c'est » ainsi qu'elle avançoit vers les parties cultivées de la montagne, & je » la vis la même soirée du 12, détruire impitoyablement les vignes d'un

Marche d'un courant de lave.

» pauvre payſan, après avoir entouré ſa cabane. La lave, à l'endroit le » plus éloigné de ſa ſource, ne paroiſſoit pas liquide ; elle reſſembloit » à un amas de charbons ardens, qui formoient un mur de 10 à 12 pieds » de hauteur en certains endroits, lequel, en roulant de la partie ſupé- » rieure, formoit ſucceſſivement un autre mur : c'eſt ainſi que la lave » avançoit, mais ſi lentement, que ſa marche n'étoit guere que de 30 » pieds dans l'eſpace d'une heure.

» La bouche du volcan n'a pas jeté de groſſes pierres depuis la ſe- » conde éruption de lave du 10 avril ; mais elle a jeté une quantité » de petites cendres & de pierres ponces qui ont beaucoup endommagé » les vignes voiſines ; j'ai été à la montagne pluſieurs fois depuis le 12 : » & comme l'éruption étoit alors dans ſa plus grande force, j'ai haſardé » d'inſiſter ſur ce point, quoique j'aie peur, milord, de vous avoir fati- » gué par mes obſervations de cette journée. »

Cette éruption finie, le Véſuve ne tarda pas à préparer de nouvelles matieres, & les phénomenes qu'obſerva M. le chevalier Hamilton, & dont il fit part à milord Morton, par une ſeconde lettre du 3 février 1767, annonçoient d'autres ſcenes ſur la montagne.

Symptômes d'une éruption nouvelle.

» Depuis trois jours, ajoute-t-il, le feu a commencé à paroître ſur le » ſommet de la montagne du Véſuve, & des tremblemens de terre ſe ſont » fait ſentir au voiſinage de la montagne. J'y ai été ſamedi paſſé avec mon » neveu, milord Greville ; nous entendîmes des mugiſſemens intérieurs qui » étoient affreux, des ſifflemens & le bruit des pierres qui s'entrecho- » quoient, & nous fûmes obligés de quitter bientôt le cratere, à cauſe des » pierres qu'il lançoit. La fumée noire s'élevoit comme avant la derniere » éruption ; & j'ai vu tous les ſymptômes d'une éruption nouvelle, » dont je ne manquerai pas, milord, de vous donner une relation exacte. »

Voici les détails de cette éruption, qui furent adreſſés par M. le chevalier Hamilton à milord, comte de Morton, par une lettre datée de Naples le 29 décembre 1767.

Situation du cratere à cette époque.

» L'éruption de 1766 ne ceſſa totalement que le 10 décembre, après » avoir duré 9 mois ; cependant dans tout cet eſpace de temps, la montagne » n'avoit point encore jeté le tiers de la quantité de lave qu'elle a vomi » en 7 jours ſeulement qu'a duré la derniere éruption. Au 15 décembre » de l'année paſſée, au dedans de l'ancien cratere du mont Véſuve, & » à environ 20 pieds de profondeur, il y avoit une croûte qui formoit » une plaine, laquelle reſſembloit à la Solfatara en miniature : au milieu » de cette plaine il y avoit un monticule, dont le ſommet ne s'élevoit » pas ſi haut que les bords de l'ancien cratere. Je deſcendis dans cette » plaine, & je montai ſur le monticule, qui étoit perforé & ſervoit de » cheminée principale au volcan : lorſque j'y jettois de groſſes pierres, » j'entendois qu'elles rencontroient pluſieurs obſtacles dans leur deſ- » cente, & je pouvois aiſément compter cent ricochets avant qu'elles » arrivaſſent au fond.

» Le Véſuve fut tranquille juſqu'au mois d'avril que les pierres aug- » menterent, & la nuit le feu étoit viſible du ſommet de la montagne, » ou pour parler plus correctement, la fumée ſuſpendue ſur le cratere » étoit teinte par la réverbération du feu du volcan. Les éruptions con- » tinuelles de cendres, de pouſſiere & de pierre ponce augmenterent ſi

» fort

» fort le petit monticule, qu'au mois de mai sa pointe paroissoit hors du » bord de l'ancien cratere. Le 7 d'août, un petit fleuve de lave sortit » d'une crevasse qui s'étoit faite sur le flanc du monticule, & peu à peu » le vallon entre le monticule & l'ancien cratere s'en trouva rempli; en » sorte que le 12 septembre la lave déborda l'ancien cratere, & descen- » dit le long des flancs de la grande montagne : alors les émissions furent » beaucoup plus fréquentes, & les pierres embrasées alloient à une telle » hauteur, que leur descente duroit l'espace de dix secondes. Le pere » de la Torre, grand observateur du mont Vésuve, dit que les pierres » s'élevoient à plus de 1000 pieds de hauteur.

Pierres élancées à une très-grande hauteur, & à plus de 1000 pieds, selon le Pere de la Torre.

» Le 15 d'octobre, dom Andrea Pigonati, ingénieur très-habile au » service de sa majesté Sicilienne, ayant pris la mesure du monticule » formé dans l'espace de huit mois environ, le trouva, à ce qu'il m'a dit, » de la hauteur de 185 pieds de France.

» De ma maison de campagne, située entre Herculane & Pompeii, près » du couvent des Camaloules, j'ai fait des observations sur l'agrandisse- » ment de ce monticule ; & comme j'en prenois des desseins de temps en » temps, j'ai pu observer les plus petits accroissemens avec la plus grande » exactitude. Je ne doute nullement que le mont Vésuve même n'ait été en- » tiérement formé de la même maniere ; & comme il me paroît que ces » observations peuvent rendre compte des différentes couches irrégulie- » res qui se trouvent dans le voisinage des volcans, j'ai cru, milord, que » je pouvois mettre sous vos yeux une copie des desseins dont je viens » de parler.

» La lave continua de couler sur l'ancien cratere & en petits ruisseaux, » tantôt d'un côté, tantôt d'un autre, jusqu'au 18 d'octobre que je » remarquai qu'on n'en voyoit plus le moindre signe, son action se bor- » nant alors, ce me semble, à se frayer un chemin jusques à l'endroit d'où » elle sortit le lendemain. J'avois prédit une éruption prochaine (mal- » gré l'opinion contraire de presque tous les habitans de ce pays-ci), & » j'avois remarqué une grande fermentation dans la montagne, après les » grosses pluies des 13 & 14 octobre : ainsi je ne fus point étonné d'ap- » percevoir de ma maison de campagne, le 19, tous les symptômes de l'é- » ruption qui étoit sur le point de se faire. Du sommet du monticule » sortoit une fumée noire & si épaisse, qu'elle paroissoit ne sortir » qu'avec difficulté ; on voyoit les nuages s'élever les uns sur les autres » en mouvement spiral & rapide, & à tous momens de grosses pierres » lancées à une hauteur très-considérable au milieu de ces nuages. Peu » à peu la fumée prit la forme exacte d'un grand arbre de pin, telle que » Pline le jeune l'a décrite dans sa lettre à Tacite, où il donne la rela- » tion de l'éruption qui fut si fatale à son oncle. Cette colonne de fumée » noire, après s'être élevée à une hauteur extraordinaire, suivit la di- » rection du vent, & fut portée jusqu'à Caprée, qui est à environ 28 » milles du Vésuve.

Symptômes d'une éruption violente.

» J'avertis toutes les personnes qui étoient chez moi de n'être point » alarmées, quoique j'attendisse un tremblement de terre au moment » de l'éruption de la lave; mais avant huit heures du matin, je m'apperçus » que la lave s'étoit ouvert une bouche, sans aucun bruit, à environ » 100 pas au dessous de l'ancien cratere, du côté de la montagne de Somma,

» & j'avois prévu clairement ce phénomene, par une fumée blanche qui accompagne toujours la lave. Aussitôt que la lave fut en liberté, la fumée ne sortit plus avec tant de violence du côté de la montagne. Comme je m'imaginois qu'il n'y auroit point de risque à approcher de la montagne depuis l'émission de la lave, j'allai sur le champ pour l'examiner, accompagné d'un seul paysan. Je passai l'hermitage, & j'allai fort avant dans ce vallon qui est entre les montagnes de Somma & du Vésuve, qu'on appelle l'Atrio di Cavallo : je faisois mes remarques sur la lave qui, de l'endroit où elle s'étoit fait une ouverture, étoit déjà parvenue jusqu'au vallon, lorsque tout-à-coup, vers midi, j'entendis un bruit violent dans l'intérieur de la montagne & à un quart de mille de l'endroit où nous étions : la montagne s'ouvrit avec beaucoup de bruit, & de sa nouvelle bouche sortit une fontaine de feu liquide, qui s'éleva à plusieurs pieds de hauteur, & roula ensuite directement vers nous comme un torrent; la terre trembloit, & en même temps nous fûmes

Détails sur l'éruption.

couverts d'une grêle de pierres ponces. Dans un instant des nuages de fumée noire & de cendres causerent une obscurité presque totale ; les

Explosions plus bruyantes que la foudre.

explosions du haut de la montagne étoient beaucoup plus fortes que le tonnerre le plus violent que j'aie jamais entendu, & l'odeur du soufre

Odeur de soufre.

étoit très-forte. Mon guide alarmé prit le parti de s'enfuir, & moi, je l'avoue, je n'étois pas fort à mon aise. Je le suivis de près, & nous courûmes environ 3 milles sans nous arrêter, parce que comme la terre trembloit toujours sous nos pieds, je craignois que l'ouverture d'une bouche nouvelle ne mît un obstacle invincible à notre retraite. Je craignois aussi que les explosions violentes ne détachassent quelques rochers de la montagne de Somma, sous laquelle il nous falloit absolument passer : outre cela les pierres ponces qui tomboient sur nous

Pluie de pierres ponces.

comme la grêle, étoient de grandeur à nous causer des sensations très-désagréables. Après avoir respiré un peu, & le tremblement de terre continuant toujours, je jugeai qu'il étoit prudent de quitter la montagne & de me retirer chez moi, où je trouvai tout le monde fort alarmé, à cause des explosions violentes du volcan, qui faisoient trembler la maison jusqu'à ses fondemens, & en ébranloient les portes & les fenêtres. Vers deux heures après midi une autre lave s'ouvrit un passage dans le même endroit par où étoit sorti la lave de l'année passée; de sorte que l'embrasement fut bientôt aussi considérable dans cette partie de la montagne, que dans celle que je venois de quitter.

» Le bruit & l'odeur du soufre augmentant toujours, nous quittâmes notre maison de campagne pour nous rendre à Naples; je jugeai à propos, en passant par Portici, d'informer la cour de ce que je venois de voir, & je conseillai à sa majesté Sicilienne de quitter le voisinage de cette montagne menaçante. Cependant la cour ne sortit de Portici que vers minuit, lorsque la lave en étoit déjà fort près. Pendant que j'allois à Naples, c'est-à-dire, en moins de deux heures après mon départ de la montagne, je remarquai que la lave avoit déjà couvert 3 mille du même chemin par lequel nous nous étions retirés. Il est étonnant qu'elle

Riviere de lave de 70 pieds de profondeur, & dans quelques endroits d'environ 2 milles.

ait pu couler si vîte, car j'ai vu depuis que la riviere de lave, dans l'Atrio Cavallo, étoit de 60 à 70 pieds de profondeur, & dans quelques parties d'environ 2 milles. Quand le roi quitta Portici, le bruit étoit déjà

» augmenté confidérablement, & la percuffion de l'air, par les explofions,
» étoit tellement violente, que non-feulement des portes & des fenêtres
» dans le palais du roi, en furent totalement enfoncées, mais même
» encore une porte que l'on avoit bien fermée à clef. La même nuit plu-
» fieurs portes & fenêtres à Naples s'ouvrirent auffi d'elles-mêmes; &
» quoique ma maifon ne foit point fituée du côté de la ville vers le Véfuve,
» je fis l'expérience d'ôter les verroux de mes fenêtres, & elles s'ouvri-
» rent entiérement à chaque explofion de la montagne. Outre ces ex-
» plofions qui étoient très-fréquentes, il y avoit un bruit fourd, fouterrein
» & violent qui dura cette nuit à peu-près cinq heures. J'ai imaginé que
» ce bruit fingulier pouvoit avoir été caufé par la lave qui aura rencontré
» quelque dépôt d'eau de pluie dans les entrailles de la montagne, &
» que ce combat entre le feu & l'eau pourroit en quelque façon rendre Combat de l'eau & du feu.
» compte des fifflemens & de ces bruits extraordinaires. Le pere de la
» Torre qui a tant & fi bien écrit fur le mont Véfuve, penfe comme moi;
» & il eft en effet très-naturel d'imaginer que les eaux des pluies fe foient
» logées dans plufieurs des cavernes de la montagne, comme dans la
» grande éruption du Véfuve de l'année 1630: il eft bien attefté que
» plufieurs villes, entr'autres Portici & Torre del Greco, furent dé-
» truites par un torrent d'eau bouillante qui fortit de la montagne avec Torrent d'eau bouillante forti du Véfuve.
» la lave, & fit périr quelques milliers de perfonnes. Il y a environ
» quatre ans que le mont Etna en Sicile jeta auffi de l'eau chaude pendant
» une éruption.

» On ne fauroit donner une idée de la confufion de cette nuit à Naples:
» la retraite précipitée du roi augmenta l'alarme; toutes les églifes furent
» ouvertes & remplies de monde; on ne voyoit que des proceffions dans
» les rues : mais paffons fur la defcription des cérémonies différentes
» qui fe firent dans cette capitale pour appaifer la fureur de la montagne.

» Le mardi 20, il fut impoffible de juger de l'état du Véfuve, à caufe
» des cendres & de la fumée qui le couvroient entiérement, & qui s'é-
» tendirent fur Naples même; le foleil ayant la même apparence que
» quand on le voit à travers un brouillard épais à Londres, ou à travers
» un morceau de verre noirci de fumée. Les cendres tomberent à Naples
» toute la journée. Les laves, des deux côtés de la montagne, coulerent
» avec force; mais jufques vers les neuf heures du foir il y eut peu de
» bruit: alors le même mugiffement extraordinaire recommença, accom-
» pagné d'explofions comme auparavant, & ce bruit dura près de qua-
» tre heures: il fembloit que la montagne alloit être mife en pieces; &
» en effet, elle s'ouvrit prefque du haut en bas. Les deffeins que j'ai
» l'honneur de vous envoyer ont été pris dans ce moment fur le lieu
» même, quand la lave étoit dans fa plus grande force, & je ne les crois
» point exagérés. Hier le barometre de Paris étoit à 279, & le thermometre
» de Farrenheit à 70 degrés; au lieu que quelques jours avant l'éruption
» il avoit été à 65 & à 66. Pendant la confufion de cette nuit, les prifon-
» niers dans les prifons publiques ayant bleffé leur geolier, tâcherent de
» s'évader; mais l'arrivée des troupes les en empêcha. La populace, de
» fon côté, mit le feu à la porte du cardinal-archevêque, parce qu'il
» refufoit de laiffer fortir les reliques de Saint-Janvier.

» Le mercredi 21 fut plus tranquille que les journées précédentes;

» mais les laves coulerent toujours avec vivacité. Portici eut alors un » instant de crise ; car la lave n'en étoit éloignée que d'un mille & demi; » mais heureusement elle changea de direction, & vers la nuit elle se » ralentit.

» Le jeudi 22, vers les dix heures du matin, le même bruit horrible » recommença, mais avec beaucoup plus de violence que dans les journées précédentes. Les gens les plus âgés ont dit qu'ils n'avoient » jamais entendu de bruit pareil, & il étoit réellement effrayant : nous » attendions à chaque moment quelque accident sinistre : les cendres » pleuvoient à Naples en si grande abondance, que les gens à pied dans » les rues furent obligés de se servir de parapluies, ou de défaire leur » chapeau ; car ces cendres faisoient beaucoup de mal aux yeux ; les » toits des maisons & les balcons furent couverts de ces cendres, de l'é- » paisseur de plus d'une ligne ; des vaisseaux en mer, à 20 lieues de Naples, » en furent aussi couverts au grand étonnement des matelots. Au milieu » de ces circonstances alarmantes, la populace devenant tumultueuse » & impatiente, obligea le cardinal d'exposer le chef de Saint-Janvier, » & de le conduire en procession au pont de la Magdelaine, qui est à » l'extrémité de Naples vers le Vésuve ; & il est bien attesté ici que l'é- » ruption s'arrêta au même instant que le Saint arriva à la vue de la mon- » tagne : ce qu'il y a de sûr, c'est que le bruit cessa vers ce temps-là, » après avoir duré cinq heures comme les jours précédens.

Bruit horrible parti du Vésuve.

Pluie de cendres qui obligea les gens de Naples d'aller dans les rues avec des parapluies.

Vaisseaux en mer à 20 lieues de Naples, couverts de cendres.

» Le vendredi 23, les laves continuerent de couler, & la montagne » jeta toujours quantité de laves de son cratere ; mais on n'entendit » point de bruit ce jour-là à Naples, & il y tomba très-peu de cen- » dres.

» Le samedi 24, la lave cessa de couler ; son étendue depuis l'endroit » d'où je l'ai vu sortir, jusqu'à l'extrémité où elle enveloppa la chapelle » de Saint-Vito, est à peu-près de 6 milles. Dans l'Atrio di Cavallo & » dans la vallée profonde qui est entre le Vésuve & l'hermitage, la lave » a dans quelques endroits près de 2 milles de largeur, & presque par- » tout son épaisseur est de 60 à 70 pieds. La lave tomba dans un che- » min creux, appellé Fossagrande, qui a été formé par des torrens d'eau » de pluie ; quoiqu'il n'ait pas moins de 200 pieds de profondeur & 100 » pieds de largeur, la lave l'a cependant comblé dans un endroit. Je » n'aurois jamais cru qu'une si grande quantité de matiere ait pu se ré- » pandre en si peu de temps, si je n'avois moi-même examiné le cours » entier de la lave. Cette grande masse si compacte conservera sûrement » de la chaleur plusieurs mois encore. Comme il a beaucoup plu ces jours, » la lave fume actuellement comme si elle étoit en fusion ; & lorsque » nous montâmes sur le Vésuve, milord Stormond & moi, il y a dix jours, » les bâtons que nous enfonçâmes dans la lave, prirent feu sur le champ : » mais continuons notre journal.

Courant de lave d'environ 6 milles de long.

Autre courant d'environ 2 milles de longueur sur 60 ou 70 pieds d'épaisseur.

Chemin creux de 200 pieds de profondeur, sur 100 pieds de largeur, comblé par la lave.

» Le 24 le Vésuve jeta des pierres comme il avoit fait les jours pré- » cédens ; circonstance qui produit une différence entre cette éruption » & celle de 1766, où il n'y eut point de pierres lancées hors du cra- » tere dès le moment que la lave coula.

» Le dimanche 25, des cendres fines tomberent à Naples toute la » journée ; elles sortoient du cratere du volcan, & formoient une vaste

Colonne de cendres.

» colonne

» colonne aussi noire que la montagne même, & dont l'ombre étoit tracée
» sur la surface de la mer : des éclairs fourchus & en zigzags s'échappoient
» à tous momens de cette colonne obscure, & étoient accompagnés d'un
» tonnerre qui s'entendoit dans le voisinage de la montagne, mais non pas
» à Naples. Dans ce moment il n'y avoit d'autres nuages que ceux de la
» fumée, qui sortoient du cratere du Vésuve ; & ce phénomene que je
» n'avois pas encore vu aussi parfaitement, me fit beaucoup de plaisir.

Eclairs qui s'échappoient de cette colonne de cendres, & qui étoient suivis de tonnerres.

» Le lundi 26, la fumée continua, mais moins épaisse, & ne fut point
» accompagnée d'éclairs volcaniques. Comme la lave ne parut point à la
» suite de cette colonne de fumée noire, qui doit avoir été produite par
» quelque opération du feu intérieur, je suis porté à croire que la lave
» qui auroit dû naturellement la suivre, se sera frayé un chemin vers
» quelque caverne plus profonde, où elle prépare en silence les mal-
» heurs à venir, & je serai bien trompé si elle ne reparoît pas d'ici à
» quelques mois.

» Le mardi 27, il n'y eut point de fumée noire ni aucun signe d'érup-
» tion. »

On trouve dans cette lettre une note relative aux pluies de cendres, qu'il est bon de transcrire ici.

» Dans plusieurs relations des éruptions antérieures du Vésuve, j'ai
» trouvé que les cendres ont été portées à une distance beaucoup plus
» considérable qu'en l'année 472 & 473 ; elles arriverent même jusqu'à
» Constantinople. Dion assure que pendant l'éruption du Vésuve, sous
» le regne de Titus, *tantus fuit pulvis, ut ab eo loco in Africam & Syriam & Ægyptum penetraverit.* Un livre publié à Lecce, dans le royaume
» de Naples, en 1632, & intitulé *Discorso sopra l'origine de' fuochi*
» *gettati dal monte Vesuvio di gio Francesco Sorrata Spinola Galateo*,
» dit que le 16 décembre 1631, le jour même de la grande éruption du
» Vésuve :

» Quoique le temps fût parfaitement calme, les cendres descendoient
» comme une pluie à Lecce, qui est à la distance de neuf journées de la
» montagne ; que le ciel étoit obscurci, & que la terre en fut couverte
» de l'épaisseur de 3 lignes ; que des cendres d'une autre qualité tombe-
» rent à Bari le même jour, & que dans ces deux endroits les habitans
» furent très-alarmés, ne sachant à quoi attribuer la cause d'un tel phé-
» nomene. Antoine Bulifon, dans sa relation de la même éruption, dit
» que les cendres tomberent à Ariano dans la Pouille, & que la terre
» en fut couverte de l'épaisseur de plusieurs lignes. Quelques gens dignes
» de foi m'ont assuré aussi qu'ils ont été témoins de la chûte des cendres
» pendant une éruption, à une distance de plus de 200 milles du Vésuve.

» L'abbé Giulio Cesare Bracini, dans sa relation de l'éruption du
» Vésuve en 1631, dit que la hauteur de la colonne de fumée & de cen-
» dres, prise de Naples par le quart de cercle, étoit au-delà de 30 milles.
» Quoique des calculs si incertains méritent peu d'attention, je suis néan-
» moins convaincu, par ce que j'ai remarqué moi-même, que dans des
» grandes éruptions les cendres s'élevent à une hauteur telle qu'elles
» peuvent rencontrer des courans d'air extraordinaires, qui expliquent
» assez bien les longs trajets qu'elles ont faits en si peu d'heures.

» Dans un livre qui a pour titre *Salvatoris Veronis Vesuviani incendii,*

» *libri tres*, *Neapoli 1534*, j'ai trouvé une deſcription très-poétique des » cendres qui couvrirent la terre au voiſinage du Véſuve, depuis 20 » juſqu'à 100 palmes de profondeur: *quare*, dit l'auteur, *multi patrio* » *in ſolo requirunt patriam & vix ibi ſe credant vivere ubi certo ſciant* » *ſeſe natos*, *adeò totam loci ſpeciem tempeſtas vertit.* »

Voici encore quelques circonſtances relatives à la grande éruption rapportée par M. Hamilton; c'eſt dans une lettre datée de Villa Angelica, près du mont Véſuve, le 4 octobre 1768, qu'on trouve les détails qui ſont adreſſés à M. Maty, M. D. ſecretaire de la ſociété royale.

» Depuis que je ſuis à ma maiſon de campagne, dit M. Hamilton, » j'ai interrogé les habitans de la montagne ſur ce qu'ils avoient vu pen» dant la derniere éruption. Dans ma lettre à milord Morton je n'ai fait » mention que de ce qui s'eſt préſenté immédiatement à mes obſervations; » mais comme tous les payſans ici ſont d'accord dans leurs relations ſur les » éclairs & tonnerres épouvantables, qui durerent preſque tout le temps » de l'éruption, & ſeulement ſur la montagne, il me ſemble que c'eſt une » circonſtance qui mérite attention. Outre les éclairs qui reſſembloient » aux éclairs ordinaires, il y avoit pluſieurs météores, comme ceux qu'on » appelle vulgairement étoiles tombantes. Un payſan de mon voiſinage per» dit ſix cochons, par les cendres qui s'étoient mêlées avec leur nourriture; » ils eurent des étourdiſſemens, & moururent en peu d'heures. Les cendres » qui tomberent en abondance la derniere journée de l'éruption, étoient » preſque auſſi blanches que la neige; les vieillards m'ont aſſuré que c'eſt » un ſigne certain de la fin d'une éruption; & ces circonſtances ayant » été bien atteſtées, je les ai cru dignes d'être rapportées. »

LE MONT ETNA.

Artificis naturæ ingens opus aſpice, nulla
Tu tanta humanis rebus ſpectacula cernes.
P. CORNELII SEVERI, *Ætna.*

Si le coup d'œil que nous venons de jeter ſur le Véſuve, tend à agrandir nos idées ſur le pouvoir encore inconnu des feux cachés dans l'intérieur des voûtes ſouterreines; ſi des montagnes ſubitement produites par des exploſions; ſi des villes entieres, enſevelies ſous la cendre & ſous des débris volcaniques; ſi des torrens de feu, ravageant au loin les campagnes, portant l'épouvante & la déſolation par-tout, ſont des phénomenes faits pour occaſionner notre ſurpriſe, fixer toute notre attention, & nous démontrer ce que peut la nature lorſqu'elle opere dans le grand; ſous quel aſpect bien plus impoſant encore ne la conſidérerons-nous pas, formant l'Etna, cette montagne formidable qui, ſe perdant dans les nues, s'élance à 10 milles 36 pieds d'élévation ſur le niveau de la mer, tandis que ſa baſe embraſſe une circonférence de 180 milles d'Italie! Quel ſpectacle que celui de cette épouvantable maſſe, ſortie en entier & par repriſes différentes de ces abymes ſouterreins, dont la profondeur & l'immenſité doivent contenir des mers de matiere embraſée! C'eſt alors que véritablement pénétré d'étonnement & d'admiration, nous prendrons une idée des forces & des moyens que la nature ſait mettre en œuvre lorſqu'elle veut développer une partie de ſa puiſſance.

Des détails ſur l'Etna, auſſi circonſtanciés que ceux que nous avons ſur

le Véſuve, deviendroient ſans doute bien intéreſſans pour l'étude de la théorie des volcans; mais l'éloignement de cette montagne, ſa prodigieuſe élévation, les neiges perpétuelles qui couvrent ſon ſommet, des embarras de toute eſpece ont dégoûté juſqu'à préſent les obſervateurs. On doit donc ſavoir un gré infini à quelques naturaliſtes qui ont eu le courage de ſurmonter tous ces obſtacles : M. le chevalier Hamilton & M. Bridone, qui ont fait ce pénible voyage, nous ont donné chacun une relation bien inſtructive de tout ce qu'ils ont obſervé. M. de Sauſſure, de Geneve, qui eſt également monté ſur l'Etna, en publiera peut-être un jour la deſcription. Ce ne ſera qu'après une ſuite de voyages faits par des naturaliſtes auſſi ſavans, qu'on pourra un jour avoir une bonne hiſtoire de cette montagne célebre [a]. Je ne ſaurois mieux faire que de tranſcrire ici la lettre de M. le chevalier Hamilton, adreſſée de
au au ſujet de ſon voyage au mont Etna.

» Le 24 juin 1769, après midi, je quittai Catane, ville ſituée au » pied du mont Etna ou mont Gibello, qui eſt ſon nom moderne, avec » le duc Saint-Demetrio, milord Fortroſe, & le chanoine Recupero, » homme d'eſprit, & le ſeul de cette ville qui connoiſſe bien l'Etna, » dont il écrit à préſent l'hiſtoire naturelle; entrepriſe importante & » utile, que je doute qu'il puiſſe jamais terminer, faute des encouragemens néceſſaires.

» Nous traverſâmes le diſtrict inférieur de la montagne appellée, par » ſes habitans, la *Regione Piemonteſe*; il eſt bien arroſé, très-fertile » & abondant en vignes & arbres fruitiers, par-tout où la lave, qu'on » appelle ici *Sciara*, a eu le temps de s'amollir & de former un ſol ſuffiſant pour la végétation, ce qui ne peut être que l'effet de pluſieurs » ſiecles; comme par exemple, de mille années ou davantage, comme » je m'en ſuis convaincu par pluſieurs obſervations, à moins que l'art ne » hâte cet effet. La circonférence de cette région inférieure, qui forme » la baſe du grand volcan, a plus de 100 milles d'Italie; les vignes de » l'Etna ſont entretenues fort baſſes, ce qui eſt préciſément le contraire » de ce qu'on fait ſur les côtes du Véſuve, & elles produiſent un vin plus » fort, mais non pas en ſi grande abondance. Le diſtrict piémontois, » malgré le danger de ſa ſituation, eſt très-peuplé; il eſt couvert de » villes, de villages & de monaſteres. Catane, ſi ſouvent détruite par » les éruptions de l'Etna, totalement renverſée par un tremblement de » terre, vers la fin du dernier ſiecle, a été rebâtie, & eſt à préſent » une ville conſidérable, où l'on compte au moins 35 mille habitans. Je » n'ai point été étonné de la ſûreté avec laquelle ces endroits-là ſont habités, après avoir été ſi long-temps témoin de la même ſécurité près » du mont Véſuve. Les opérations de la nature ſont lentes; des grandes

[a] Le chanoine Recupero, de Catane, qui aime l'hiſtoire naturelle, & qui eſt à portée de l'Etna, prépare, dit-on, un ouvrage ſur ce volcan. Il ſeroit à deſirer qu'il fît les études préliminaires qu'exige un tel travail. On lui doit compte ſans contredit de ſes intentions & des peines qu'il ſe donne pour faire des voyages fréquens ſur l'Etna; mais je ſuis fondé de croire qu'il eſt légérement inſtruit ſur la connoiſſance des laves & ſur les différens corps étrangers qu'elles renferment. Mais il lui ſeroit facile de prendre des renſeignemens ſur ces objets. Ce n'eſt certainement pas par eſprit de critique que je prends la liberté de faire des obſervations à ce ſujet, c'eſt au contraire parce que je comprends très-bien que cet auteur eſt placé pour bien faire, & qu'on doit attendre de lui de bonnes choſes. Si je dis donc qu'il n'eſt pas d'une force ſuffiſante ſur la connoiſſance des matieres volcaniques, c'eſt que je poſſede une collection de laves faite de ſa main, où la nomenclature n'eſt pas, à beaucoup près, exacte; j'aurai occaſion d'en parler plus particuliérement dans une ſection de ce mémoire.

» éruptions ne ſe voient que rarement, & chacun ſe flatte qu'il n'en
» arrivera aucune de ſon temps ; ou ſi elle arrive, que la lave épar-
» gnera ſon terrein; mais la plus grande & la plus forte raiſon pourquoi
» les voiſinages des volcans ſont ſi habités, c'eſt leur grande fertilité.

Saint-Nicolas de l'Arena, à 13 milles de Catane.

» Après avoir monté doucement environ quatre heures, nous arrivâ-
» mes au petit couvent de Saint-Nicolas de l'Arena, qui eſt à peu-près
» à 13 milles de Catane, & à un mille du volcan, d'où ſortit la der-
» niere grande éruption de 1669, dont le comte de Winchelſea, qui
» ſe trouva alors à Catane, au retour de ſon ambaſſade de Conſtanti-
» nople, donna une relation très-circonſtanciée & très-curieuſe à la
» cour, qui fut bientôt après imprimée à Londres, & dont j'ai vu une
» copie à Palerme, dans la bibliotheque du prince Torremuzza. Nous
» paſſâmes la nuit du 24 dans le couvent des bénédictins, & nous em-
» ployâmes le matin d'après à examiner les ravages qu'avoit fait cette

Eruption qui forme dans une vigne à un mille de Saint-Nicolas, une montagne d'un mille de hauteur & de 3 milles de circonférence à ſa baſe.

Lave de 14 milles de longueur ſur 6 de largeur dans certains endroits.

» terrible éruption ſur le riche pays piémontois. La lave ſortit dans une
» vigne à un mille de Saint-Nicolas; & par des exploſions fréquentes
» de pierres & de cendres, y éleva une montagne que je juge de la
» hauteur d'un mille, & de 3 milles au moins de circonférence à ſa baſe.
» La lave qui en ſortit, & ſur laquelle il n'y a encore aucun ſigne de
» végétation, a 14 milles de longueur, & dans pluſieurs endroits 6 de
» largeur. Elle vint juſqu'à Catane, détruiſit une partie de ſes murs,
» enſevelit un amphithéatre, un aqueduc, & pluſieurs autres monumens
» de ſon ancienne grandeur, qui avoient juſques-là réſiſté aux injures
» du temps, & fit dans la mer un trajet aſſez conſidérable pour y for-
» mer d'abord un port ſûr & beau, mais qui bientôt après fut comblé
» par un nouveau torrent de la même matiere enflammée : circonſtance
» qui afflige encore aujourd'hui les habitans de Catane, qui n'ont point
» de port. Il n'y a pas eu depuis d'éruption auſſi conſidérable, mais l'on
» voit les ſignes certains de pluſieurs éruptions antérieures qui ont été
» plus terribles.

» A 2 ou 3 milles aux environs de la montagne élevée par cette érup-
» tion, tout eſt inculte & couvert de cendres : mais avec le temps ce
» terrein & cette montagne ſeront auſſi fertiles que pluſieurs autres de
» ſon voiſinage, qui ont auſſi été formées par des exploſions. Si l'on
» pouvoit ſavoir avec certitude les dates de ces exploſions, elles ſeroient
» très-curieuſes, & on en tireroit des conſéquences pour fixer le temps
» néceſſaire pour le retour de la végétation. Selon l'état différent des
» montagnes élevées par des éruptions, celles que je préſume être les
» plus nouvelles, ſont couvertes de cendres ſeulement; d'autres, d'une
» date précédente, le ſont de petites plantes & d'herbes, & les plus
» anciennes ſont couvertes des plus grands arbres que j'aie vu. Je crois
» que la formation de ces dernieres eſt d'une date trop ancienne pour
» être à la portée de l'hiſtoire. Au pied de la montagne élevée par l'é-
» ruption de l'année 1669, il y a une foſſe par laquelle, au moyen

Cavernes que l'on trouve ſur l'Etna.

» d'une corde, nous deſcendîmes dans différentes cavernes ſouterreines,
» qui ſe ramifioient & s'étendoient très-loin ; tellement que nous n'ha-
» ſardâmes pas de nous y enfoncer, le froid d'ailleurs y étant exceſ-
» ſif, & un vent violent éteignant fréquemment quelques-uns de nos flam-
» beaux. Il y a apparence que ces cavernes contenoient la lave qui

» ſe

» se fit jour & s'étendit, comme je viens de le dire, jusqu'à Catane.
» On connoît plusieurs de ces cavités souterreines dans d'autres parties de l'Etna, telle que celle que les paysans nomment la *Baracca-Vecchia*; une autre, la *Spelonca della Palomba* (parce que les pigeons sauvages y font leurs nids); & la caverne *Thalia* dont parle Boccace : quelques-unes sont des magasins pour la neige; toute la Sicile & l'isle de Malte tirant du mont Etna cette production essentielle dans un climat chaud. Je crois qu'on en découvriroit bien d'autres encore si on les cherchoit particuliérement près & au dessous du cratere, d'où des grandes laves sont sorties ; car l'immense quantité de matiere que l'on voit au dessus du sol, suppose nécessairement des grands vuides au dessous.

» Après avoir passé le matin du 25 à faire ces observations, nous traversâmes la seconde région, ou la région du milieu de l'Etna, appellée la *Selvosa*, une des plus belles choses de ce genre. De chaque côté il y a des montagnes ou des fragmens de montagnes élevées par différentes explosions anciennes ; il y en a quelques-unes presque aussi hautes que le Vésuve ; une sur-tout (comme nous l'assura notre guide le chanoine, qui l'avoit mesurée), a près d'un mille de hauteur & 5 milles de circonférence à sa base. Elles sont toutes, ainsi que les riches vallées qui les séparent, plus ou moins couvertes, même dans leurs crateres, de chênes, de châtaigniers & de sapins plus grands que ceux que j'ai vu ailleurs ; & c'est de-là principalement qu'on tire les bois de construction pour l'usage des chantiers du roi de Naples. Cette partie de l'Etna étoit déjà célebre par ses bois du temps des tyrans de Syracuse ; & devant nécessairement, comme je l'ai déjà dit, s'écouler bien des siecles entre l'éruption & le moment où la lave peut être propre à la végétation, nous pouvons de-là nous former une idée du grand âge de ce respectable volcan. Les châtaigniers étoient l'espece d'arbres la plus commune dans les endroits que nous traversâmes; & quoique très-grands, on ne sauroit les comparer avec quelques-uns d'une autre partie de la région *Selvosa*, appellée *Carpinetto*. J'ai entendu dire par plusieurs personnes, & particuliérement par notre chanoine qui a mesuré le plus grand châtaignier de ce canton, appellé le châtaignier de cent chevaux, qu'il a plus de 28 cannes napolitaines de circonférence (149 pieds & 4 pouces) ; la canne napolitaine étant de 64 pouces de france, vous pourrez, monsieur, juger de la taille immense de cet arbre fameux. Il est creux, mais il y en a un à côté qui est sain & presque aussi gros. Je n'allai point voir ces arbres, parce qu'il auroit fallu employer deux jours à ce voyage, & qu'il faisoit trop chaud. Il est étonnant que des arbres puissent fleurir dans un terrein si peu profond, car ils ne peuvent pénétrer beaucoup sans trouver un rocher de lave. La plupart des racines des grands arbres, de ce côté-là, sont sur terre, & par l'impression de l'air ont acquis une écorce pareille à celle de leurs branches. Dans cette partie de la montagne se trouvent les plus beaux bestiaux de la Sicile : nous avons remarqué qu'en général les cornes de bœufs de la Sicile sont une fois aussi grandes que celles des bestiaux que l'on voit ailleurs. Au reste, les

Plusieurs montagnes produites par les éruptions de l'Etna.

Grande antiquité de ce volcan.

» animaux ſont de la taille ordinaire. Nous paſſâmes près de la der-
» niere éruption de l'année 1766, qui détruiſit plus de quatre milles
» en quarré du beau bois dont j'ai parlé. La montagne élevée par cette
» éruption abonde en ſoufre & en ſels exactement ſemblables à ceux
» du Véſuve, & dont j'ai envoyé des échantillons au feu lord Mor-
» ton, il y a quelque temps.

» Environ cinq heures après que nous eûmes quitté le couvent de St. Ni-
» colas de l'Arena, nous arrivâmes aux confins de la troiſieme région,
» appellée la *Netta*, ou *Scoperta*, nette ou découverte; l'air y étoit, à
» la vérité, exceſſivement froid; de ſorte que dans la même journée,
» nous éprouvâmes ſur cette montagne les effets des quatre ſaiſons de
» l'année: la chaleur exceſſive de l'été dans la région piémontoiſe; l'air
» tempéré du printemps & de l'automne dans la région du milieu, &
» le froid extrême de l'hiver dans celle d'en haut. A meſure que nous
» nous approchions de la derniere, je remarquai que la végétation di-
» minuoit par degrés, depuis les plus grands arbres juſqu'aux plus
» petits arbriſſeaux & aux plantes des climats ſeptentrionaux. J'obſer-
» vai quantité de genievre & de tamarin; & notre guide nous dit que
» lorſque la ſaiſon eſt plus avancée, on y voit un nombre infini de plan-
» tes curieuſes, & que dans quelques endroits on trouve de la rhubarbe
» & du ſafran en abondance. Dans l'hiſtoire de Catane, par Carrera, il
» y a une liſte de toutes les plantes de l'Etna par ordre alphabétique.

» Comme la nuit approchoit, nous nous mîmes ici à couvert ſous
» une tente, & fimes un grand feu, ce qui étoit très-néceſſaire; car
» ſans feu & habillés comme nous étions, nous euſſions péri infailli-
» blement de froid. Le 26, à une heure après minuit, nous pourſui-
» vîmes notre voyage vers le grand cratere. Nous paſſâmes ſur des nei-
» ges qui rempliſſent des vallées profondes, & qui ne fondent jamais, à
» moins qu'il n'y coule au deſſus quelques laves de la bouche du grand
» cratere; ce qui arrive très-rarement, les grandes éruptions venant
» ordinairement de la moyenne région; & cela, parce que la matiere
» enflammée (à ce qu'il me ſemble) trouvant à ſe faire jour dans
» quelques parties foibles, long-temps avant qu'elle puiſſe s'élever à
» la hauteur exceſſive de la région ſupérieure, la grande bouche du
» ſommet ne ſert que de cheminée commune au volcan. Dans pluſieurs
» endroits la neige eſt couverte d'un lit de cendres jetées du cra-
» tere, & le ſoleil la fondant dans quelques parties, en rend la ſurface
» dangereuſe. Mais comme nous avions avec nous, indépendamment de
» notre guide, un payſan bien au fait de ces vallées, nous arrivâmes
» ſans accident au pied de la petite montagne de cendres qui couronne
» l'Etna, environ une heure avant le lever du ſoleil. Cette montagne eſt
» ſituée ſur une plaine d'une pente d'environ 9 milles de circonférence;
» elle n'a guere qu'un quart de mille de hauteur perpendiculaire très-eſ-
» carpée, mais non cependant pas autant que le Véſuve: elle a été
» formée depuis trente ans; & pluſieurs perſonnes de Catane m'ont dit
» qu'elles ſe ſouvenoient de n'avoir vu qu'un large cratere dans le mi-
» lieu de cette plaine. Juſqu'à préſent la montée avoit été aſſez douce
» pour n'être pas fatigante, car le ſommet de l'Etna eſt à 30 milles de
» Catane (d'où l'on commence à monter); & ſans la neige nous au-

» rions pu aller ſur nos mulets juſques au pied de la petite montagne, » plus haut que le chanoine, notre guide, n'avoit jamais été. Comme » je vis que cette petite montagne étoit ſemblable à la cime du Véſuve, » qui eſt ſolide & ferme, quoique la fumée ſorte de tous les pores, » je ne fis aucune difficulté d'aller au haut du cratere, & mes compa- » gnons me ſuivirent. La montée dure, la vivacité de l'air, les vapeurs » de ſoufre & la violence du vent, qui nous obligea plus d'une fois de » nous jeter le viſage contre terre, crainte d'en être renverſés, rendi- » rent cette derniere partie de notre expédition très-déſagréable. Pour » nous conſoler, notre guide nous aſſura qu'il y avoit ordinairement » beaucoup plus de vent dans la haute région de l'Etna qu'il n'en faiſoit » pour lors.

» Bientôt après que nous fûmes aſſis ſur la plus haute pointe de l'Etna, » le ſoleil ſe leva, & nous eûmes devant les yeux une ſcene brillante au- » delà de toute deſcription. L'horizon s'éclairant par degrés, nous dé- » couvrîmes la plus grande partie de la Calabre, & la mer de l'autre » côté, le phare de Meſſine, & les iſles de Lipari. Stromboli, avec ſon » ſommet fumant (quoiqu'éloigné de plus de 70 milles) ſembloit être » préciſément ſous nos pieds. Nous vîmes l'iſle entiere de la Sicile, ſes » rivieres, ſes villes, ſes havres, *&c.* comme ſi nous avions regardé » une carte de géographie. L'iſle de Malte eſt une terre baſſe; mais il » y avoit une telle brume de ce côté-là de l'horizon, que nous ne pûmes » la bien voir : notre guide nous aſſura qu'il l'avoit vu d'autres fois » très-diſtinctement, & je le crois, parce que dans d'autres parties de » l'horizon qui n'étoient pas embrumées, nous vîmes à une plus grande » diſtance : d'ailleurs quelques ſemaines auparavant, en entrant dans » le havre de Malte, nous avions eu de notre vaiſſeau une vue très- » diſtincte du ſommet de l'Etna : enfin, comme je l'ai meſuré depuis » ſur une bonne carte, nous pouvions voir dans un inſtant une circon- » férence de plus 900 milles. L'ombre pyramidale de la montagne tra- » verſoit toute l'iſle, & s'étendoit fort avant dans la mer. Je comptai » de-là quarante-quatre petites montagnes dans la moyenne région du » côté de Catane, & pluſieurs autres du côté oppoſé, toutes d'une » forme conique, chacune ayant un cratere, dont pluſieurs étoient cou- » verts de grands arbres au dedans & au dehors. J'appelle ces monta- » gnes petites en comparaiſon du mont Etna, dont elles ne ſont qu'une » émanation; car par-tout ailleurs elles paroîtroient grandes. Les poin- » tes de ces montagnes, que j'eſtime être les plus anciennes, ſont émouſ- » ſées, & les crateres par conſéquent plus étendus & moins profonds » que ceux des montagnes formées par des exploſions plus récentes, » qui conſervent en entier leur forme pyramidale : quelques-unes ont » été ſi changées par les temps, qu'elles n'ont d'autre apparence d'un » cratere, qu'une ſorte de creux dans leur ſommet arrondi : d'autres » ont ſeulement une deuxieme ou troiſieme partie de leur cône qui » ſubſiſte, les parties qui manquent ayant peut-être été détachées par » les tremblemens de terre très-fréquens dans cette contrée : toutes ce- » pendant ont été évidemment élevées par des exploſions, & je crois » que le réſultat des plus exactes obſervations ſur ce point, ſeroit que » pluſieurs formes ſingulieres de montagnes dans d'autres parties du

» monde, sont dues à de semblables opérations de la nature. J'observai » que ces montagnes étoient généralement rangées en lignes ou en » chaînes; qu'elles ont ordinairement une fracture sur un côté, de » même que les petites montagnes élevées par explosion près du Vé- » suve, où l'on en voit huit ou neuf. Cette fracture est occasionnée par » les laves qui s'ouvrent par force un passage : j'ai décrit cette opéra- » tion de la nature dans ma relation de la derniere éruption du Vésuve; » & toutes les fois que je verrai une montagne d'une forme réguliè- » rement conique, avec un cratere sur le sommet & un côté rompu, » je jugerai qu'elle a été formée par une éruption volcanique, parce » que sur l'Etna & le Vésuve les montagnes formées par explosions » sont toutes, sans exception, conformes à cette description; mais je » reviens à ma relation.

» Après avoir rassasié nos yeux du spectacle admirable dont je viens » de parler (& pour lequel, comme nous le dit Spartien, l'empereur » Adrien se donna la peine de gravir le mont Etna), nous regardâ- » mes dans le grand cratere qui, autant que je puis en juger, avoit » 2 milles & demi de circonférence. Nous ne crûmes pas qu'il y eût de la » sûreté à en faire le tour & à le mesurer, parce que dans quelques par- » ties la surface nous paroissoit très-foible. L'intérieur du cratere, » dont la croûte est de sel & de soufre comme celui du Vésuve, a la » forme d'un cône creux renversé, & sa profondeur répond à peu-près » à la hauteur de la petite montagne qui couronne le grand volcan. La » fumée qui sortoit abondamment des côtés & du fond, nous empêcha » de voir jusqu'au bas : mais le vent l'écartant de temps en temps, je » vis ce cône renversé se rétrecir presque jusqu'à n'être plus qu'un point. » D'après ces observations répétées, j'ose dire que dans tous les volcans » la profondeur des crateres se trouve correspondre de très-près à la » hauteur de la montagne conique de cendres, dont ils sont ordinaire- » ment couronnés. Je regarde tous ces crateres comme une sorte d'en- » tonnoirs suspendus, sous lesquels il y a des vastes cavernes & abymes. » On peut aisément rendre compte de la formation de ces montagnes » coniques avec leurs crateres, par la chûte des pierres & des cendres » jetées pendant une éruption.

Cratere de l'Etna.

» La fumée de l'Etna, quoique sulphureuse, ne me parut pas si fétide » & si désagréable que celle du Vésuve; mais notre guide me dit que » cela varioit selon la qualité de la matiere intérieure qui se trouve » alors en mouvement; & en effet, j'ai remarqué qu'il en est de même » au Vésuve. L'air étoit si pur & si vif dans la haute région de l'Etna, » & particuliérement dans les parties les plus élevées, que nous avions » de la difficulté à respirer, & cela indépendamment de la vapeur sul- » phureuse. J'avois apporté avec moi de Naples deux barometres & un » thermometre, dans l'intention d'en laisser un au pied de la montagne, » pendant que nous aurions fait nos observations avec l'autre sur le » sommet au lever du soleil: mais malheureusement un de ces instru- » mens s'étant gâté en voyage, je ne pus trouver personne à Catane » pour le raccommoder; & ce qui est bien plus extraordinaire, c'est » que je ne me rappelle pas d'avoir vu un barometre en quel lieu que » ce soit de la Sicile. Le 24 nous fimes notre premiere observation au

» pied

» pied de l'Etna; le mercure étoit à 27 degrés 4 lignes. Le 26, à la partie la plus élevée du volcan, il étoit à 18 degrés 10 lignes. Le thermometre, au pied de la montagne, étoit, à la premiere obſervation, à 84 degrés, & à la ſeconde ſur le cratere, à 56, & le temps n'avoit point changé, ayant été également beau & clair. Le 24 & le 26 du mois, nous trouvâmes de la difficulté à nous ſervir de notre barometre ſur le ſommet de l'Etna, à cauſe du froid exceſſif & de la violence du vent; mais ſelon les obſervations les plus exactes que notre ſituation nous permit de faire, le réſultat fut comme je viens de le dire. Le chanoine m'avoit aſſuré que la hauteur perpendiculaire du mont Etna ſurpaſſoit 3 milles d'Italie, & je crois qu'il a raiſon.

Obſervations faites avec le barometre & le thermometre, ſur la ſommité de l'Etna.

» Après avoir paſſé au moins trois heures ſur le cratere, nous deſcendîmes pour aller ſur un terrein élevé, éloigné d'environ un mille de la montagne ſupérieure que nous venions de quitter. Nous y trouvâmes quelques reſtes des fondemens d'un bâtiment antique, qui ſont de briques, & qui paroiſſent avoir été ornés de marbre blanc, dont il reſte quelques fragmens çà & là. L'on appelle cet endroit la tour du philoſophe, parce qu'on prétend qu'Empedole l'a habité. Comme les anciens ſacrifioient aux dieux céleſtes ſur le ſommet de l'Etna, il ſe pourroit bien que ces ruines fuſſent les reſtes d'un temple dont ils ſe ſervoient pour ces eſpeces de ſacrifices. Nous allâmes enſuite un peu plus loin ſur la plaine inclinée dont je viens de parler, & nous vîmes les traces d'un torrent épouvantable d'eau chaude qui ſortit du grand cratere avec une éruption de lave en 1755. Le chanoine Recupero, notre guide, a publié une diſſertation ſur ce phénomene. Heureuſement ce torrent ne prit pas ſa route vers les lieux habités de la montagne; car un accident pareil ſur le mont Véſuve en 1631, emporta quelques villes & villages de ſon voiſinage, avec des milliers de leurs habitans. L'opinion commune eſt que ces éruptions d'eau procédent d'une communication du volcan avec la mer; je les crois plutôt occaſionnés ſimplement par des dépôts d'eau de pluie dans quelques-unes de leurs concavités intérieures. Nous vîmes de cet endroit le cours entier d'une ancienne lave, la plus conſidérable, par ſon étendue, de toutes celles qu'on connoît, laquelle entra dans la mer près de Taormina, qui eſt à 30 milles du cratere d'où elle ſortit. Cette lave a dans quelques parties 15 milles de largeur. Les laves de l'Etna ont communément 15 & 20 milles de longueur, 6 ou 7 de largeur, & 50 pieds ou plus de profondeur. Ainſi, monſieur, jugez de la quantité prodigieuſe de matiere ſortie de cette montagne dans les éruptions, & des vaſtes cavités qu'il doit y avoir au dedans. La lave la plus étendue du Véſuve n'excede pas plus de 7 milles en longueur. Les opérations de la nature ſur l'une & l'autre montagne ſont ſemblables; mais celles du mont Etna ſont ſur une plus grande échelle. Les qualités de leurs laves ſont les mêmes; mais je crois celles de l'Etna plus noires, & en général plus poreuſes que celles du Véſuve. Dans les parties de l'Etna que nous traverſâmes, je ne vis aucun de ces lits de pierres ponces, qui ſont ſi fréquens près du Véſuve, & qui couvrent l'ancienne ville de Pompeii; mais notre guide nous dit qu'il y en a des ſemblables dans d'autres parties de la

La tour du philoſophe, reſte d'un temple antique, ſelon les apparences.

Les laves ont ordinairement 15 & 20 milles de longueur, 6 ou 7 milles de largeur, & 50 pieds ou plus de profondeur.

Laves de l'Etna plus noires & en général plus poreuſes que celles du Véſuve.

» montagne. Je vis quelques couches de ce qu'à Naples on appelle » Tufa, qui couvre Herculanum, & qui compose une grande partie » des terres élevées auprès de Naples; & après l'avoir examiné, j'ai » jugé que c'est un mélange de petites pierres ponces, de cendres » & de fragmens de lave, qui s'est endurci avec le temps, au point de » former une sorte de pierre. En un mot, je ne trouvai sur le mont » Etna (pour ce qui regarde les matieres volcaniques) rien que le » Vésuve ne produise; & il est certain qu'il y a une plus grande variété dans » les matieres brûlées & les laves de cette derniere montagne. Toutes » les deux abondent en pyrites & en crystallisations, ou plutôt en vi» trifications. Sur le rivage de la mer, au pied de l'Etna, on trouve » quantité d'ambre, ce qu'on ne trouve pas au pied du Vésuve. A pré» sent il y a une plus grande quantité de soufre & de sels sur le som» met du Vésuve que sur celui de l'Etna; mais cette circonstance » varie suivant le degré de fermentation du dedans, & notre guide m'as» sura que dans d'autres temps il en avoit vu davantage sur l'Etna. » Lorsque nous revînmes à Catane, le chanoine nous fit voir un mon» ticule couvert de vignes, appartenant autrefois aux jésuites, qui fut, » à ce qu'on dit, miné par la lave en 1669, & transporté à un demi» mille du lieu où il étoit auparavant, sans que les vignes en fussent » endommagées.

Il y a une plus grande variété dans les laves du Vésuve que dans celles de l'Etna.

» Dans des fortes éruptions de l'Etna, on a souvent vu sortir du mi» lieu de la fumée que vomissoit le grand cratere, des éclairs & des zig» zags de feu, tels que je les ai décrits dans ma relation de la derniere » éruption du Vésuve. Les anciens avoient remarqué le même phéno» mene; car Séneque (lib. II, nat. quæst.) dit: *Ætna aliquando » multo igne abundavit, ingentem vim arenæ urentis effudit, involutus » est dies pulvere, populosque subita nox terruit,* ILLO TEMPORE AIUNT » *PLURIMA FUISSE TONITRUA ET FULMINA.*

» Jusqu'à l'année 252 de l'ére chrétienne, l'histoire chronologique des » éruptions de l'Etna est très-imparfaite. Mais je trouve, par les dates » des éruptions de ce volcan, que cette montagne est aussi irréguliere » dans ses opérations que le Vésuve. La derniere éruption de l'Etna fut » en 1766. »

Je dois placer après la narration de M. le chevalier Hamilton celle de M. Bridonne, qui est également pleine d'intérêt & de bonnes observations; j'en retrancherai simplement les épisodes qu'il y a répandu d'une maniere très-agréable : elles deviendroient ici trop étrangeres à notre sujet.

LETTRE VII.

A Catane le 25 Mai 1770.

» De Jaci à cette ville on ne marche que sur la lave; & par consé» quent le chemin est très-fatigant & très-incommode. A peu de milles » d'ici nous avons compté huit montagnes créées par une éruption, & » dont chacune a son cratere qui vomissoit de la matiere brûlée. Quelques» unes sont très-élevées & d'une grande circonférence. Il paroît évident » que les éruptions de l'Etna ont formé toute cette côte, & qu'en beau» coup d'endroits elles ont passé la mer à plusieurs milles en arriere de

» ſes anciennes limites On trouve à quelque petite diſtance
» du rivage, trois rochers de lave, dont Pline parle ſouvent, & qu'il
» appelle *les trois Cyclopes*. Il eſt aſſez ſingulier qu'on les diſtingue
» encore aujourd'hui par le même nom.

» Catane, ſituée immédiatement au pied de l'Etna, a été détruite
» pluſieurs fois par ſes éruptions, ce qui n'eſt pas merveilleux, car on
» auroit lieu de s'étonner du contraire : mais je vais rapporter une ſin-
» gularité qui probablement n'eſt jamais arrivée qu'ici. Cette ville avoit
» toujours eu beſoin d'un port, juſqu'à une éruption qui ſe fit dans le
» ſeizieme ſiecle; & elle reçut alors, de la générosité de la montagne,
» ce que lui avoit refuſé la nature. Un courant de lave ſe précipitant
» dans la mer, y forma un môle que jamais on n'avoit pu conſtruire,
» quelques ſoins qu'on y eût employé. Ce havre qui étoit ſûr & com-
» mode ſubſiſta pendant quelque temps, & fut enfin comblé & démoli
» par une éruption ſuivante En arrivant à Catane, nous fûmes
» ſurpris de trouver que dans une ſi belle ville il n'y avoit aucune hô-
» tellerie. Il eſt vrai que nos guides nous conduiſirent à une maiſon à
» laquelle ils donnoient ce nom; mais elle étoit ſi miſérable & ſi ſale,
» que nous réſolûmes ſur le champ d'en chercher une autre; & à l'aide
» du chanoine Recupero, pour qui nous avions des lettres, nous fûmes
» dans peu aſſez bien logés dans un couvent.

» *Signor* Recupero, qui s'engage à être notre *Cicerone*, nous a mon-
» tré des reſtes curieux d'antiquité; mais ils ont été ſi ébranlés & ſi
» fracaſſés par la montagne, qu'à peine y trouve-t-on quelques mor-
» ceaux entiers.

Obſervation ſinguliere ſur l'antiquité des éruptions de l'Etna, faites par le chanoine Recupero.

» Près d'une voûte qui eſt à préſent à 30 pieds au deſſous de terre,
» & qui a probablement ſervi de cimetiere, on voit un endroit eſcarpé,
» où l'on diſtingue pluſieurs couches de lave, avec une terre très-épaiſſe
» ſur la ſurface de chacune. M. Recupero s'eſt ſervi de ce fait, pour
» nous prouver la grande antiquité des éruptions de la montagne; car
» s'il faut deux mille ans & davantage pour former ſur la lave une lé-
» gere couche de terre, il a dû s'écouler un eſpace de temps plus con-
» ſidérable entre chacune des éruptions qui ont donné naiſſance à ces
» couches. On a percé à travers ſept laves ſéparées, placées les unes
» ſur les autres, & dont la plupart ſont couvertes d'un lit épais d'un
» très-bon terrein. Or, continuoit le chanoine, s'il étoit toujours per-
» mis de raiſonner par analogie, l'éruption qui a porté la plus baſſe de
» ces laves, auroit dû arriver il y a au moins quatorze mille ans. Il nous
» aſſure que ces découvertes l'embarraſſent fort pour écrire l'hiſtoire
» de l'Etna; que Moïſe le chagrine & ralentit toute ſon ardeur, & que
» réellement il ne peut pas ſuppoſer que ſa montagne ſoit auſſi récente
» que la création du monde, ſuivant ce prophête. Que penſez-vous de
» ces ſentimens dans un prêtre catholique? L'évêque qui eſt très-ortho-
» doxe, l'a déjà averti de ſe tenir ſur ſes gardes, de ne pas être un
» meilleur naturaliſte que Moïſe, & de ne rien annoncer qui puiſſe
» contredire en aucune maniere cette autorité ſacrée

» Nous avons examiné les endroits où la lave a eſcaladé les murs de
» Catane : ce phénomene a dû produire un effet étonnant. Les murailles
» ont 64 palmes de haut (près de 60 pieds), & elles ſont très-fortes;

» car autrement elles auroient dû être renversées par le torrent enflammé » qui s'éleva au dessus de cette hauteur avant d'entrer dans la ville, » &c. &c. »

Lettre IX.

A Catane le 29 Mai 1770.

» Le 27, à la pointe du jour, nous nous mîmes en marche pour examiner le mont Etna, la plus ancienne des montagnes : sa base & ses » immenses flancs sont couverts de beaucoup de collines qu'il a créées; » car chaque éruption en produit une nouvelle, & peut-être que leur » nombre serviroit mieux que toute autre méthode, à déterminer le » nombre des éruptions & l'âge de ce volcan.

La région piémontoise ou la région fertile.

» Toute la montagne est divisée en trois régions distinctes, appellées » la *regione culta* ou *piemontese*, la région fertile; la *regione sylvosa* » ou *nemorosa*, la région de bois; & *la regione deserta* ou *scoperta*, » la région stérile : elles sont toutes trois aussi différentes par le climat » & les productions que les trois zones de la terre. On pourroit, avec » autant de justesse, les nommer la *zone torride*, *la tempérée & la glaciale*. La premiere région environne le pied de la montagne, & forme » de tous côtés le pays le plus fertile du monde, jusqu'à la hauteur » d'environ 14 ou 15 milles, où commence la région de bois; elle est » composée presque entiérement de laves qui, après un grand nombre de siecles, s'est enfin convertie en un sol très-riche. Nous trouvâmes le barometre à 27 p. 1 $\frac{1}{2}$ à Nicolosi, qui est à 12 milles du pied » de la montagne; & à Catane il étoit à 29 p. 8 $\frac{1}{2}$, quoiqu'il n'y eût » pas plus de 3 mille pieds de différence; cependant le climat étoit » totalement changé. La récolte est entiérement finie à Catane, & les » chaleurs y sont insupportables; à Nicolosi elles sont très-modérées, » & dans plusieurs champs le bled est encore verd. Ces 12 milles de » chemin sont les plus mauvais que j'aie jamais fait; on marche partout sur de vieilles laves & des bouches de volcans éteints, qui sont » à présent des terreins couverts de bled, de vignobles & de vergers.

» Les fruits de cette région passent, sans contredit, pour les plus » beaux de la Sicile.... Les laves, ainsi que je l'ai déjà dit, forment » cette région de l'Etna, & proviennent de ces petites montagnes qui » sont répandues par-tout sur ses flancs : elles sont toutes, sans exception, d'une figure réguliere, soit hémisphérique, soit conique; & hormis un très-petit nombre, elles sont de l'aspect le plus agréable, & » couvertes par-tout de très-beaux arbres & de la plus riche verdure. » Comme la bouche du grand cratere est beaucoup plus élevée que les » régions inférieures, il n'est pas possible que le feu, cherchant avec » fureur une issue au tour de la base, & même fort au dessus, s'éleve à » 12 ou 13 mille pieds; car il est probable que telle est l'élévation de » l'Etna. Il est donc arrivé communément qu'après avoir ébranlé pendant quelque temps la grande montagne & celles qui l'avoisinent, il » a enfin éclaté sur les côtés; ce qui s'appelle *une éruption*. La matiere enflammée ne jette d'abord qu'une fumée épaisse & des pluies de » cendres qui ravagent le pays adjacent; elle lance ensuite dans l'air, » à une hauteur immense, des pierres ardentes & des rochers d'une

Elévation de l'Etna : 12 ou 13 mille pieds.

» grosseur

» grosseur énorme : ces pierres retombant avec les cendres sorties du
» volcan en même temps, forment enfin les montagnes sphériques &
» coniques dont j'ai parlé. Cette progression s'acheve quelquefois en
» très-peu de jours ; d'autres fois, comme dans la grande éruption de
» 1669, elle dure plusieurs mois ; & alors la montagne qui vient de
» se former est très-grosse. Quelques-unes de celles-ci n'ont pas moins
» de 7 ou 8 milles de tour, & plus de mille pieds d'élévation perpen-
» diculaire ; d'autres n'ont que 2 ou 3 milles de circonférence, & 3
» ou 4 cens pieds de hauteur. Après que la montagne est formée, la
» lave paroît & jaillit ordinairement du pied de cette montagne, en
» traînant devant elle tout ce qu'elle rencontre ; elle n'est le plus sou-
» vent arrêtée que par la mer : telle est la marche commune d'une
» éruption ; cependant il arrive (rarement à la vérité) que la lave
» sort tout-à-coup du côté de la grande montagne, sans toutes les cir-
» constances dont je viens de parler : c'est ce qu'on remarque dans les
» éruptions du Vésuve, qui étant beaucoup moins élevé, la matiere fondue
» se porte toujours dans le cratere du volcan, qui présente alors le phé-
» nomene que j'ai décrit. Les pluies de pierres & de cendres qu'il vo-
» mit ne forment aucune nouvelle montagne ; l'ancienne s'accroît seu-
» lement jusqu'à ce qu'enfin la lave s'élevant à son sommet, elle se
» fait une issue dans le côté du cratere ; & l'éruption est déclarée.
» Voilà précisément ce que j'ai observé dans les éruptions de ce vol-
» can, que j'ai examiné avec attention ; mais l'Etna est beaucoup plus
» considérable, & un seul cratere ne suffit pas pour donner passage à
» de si grandes mers de feu.

Rochers de feu élancés à la hauteur d'environ 7 mille pieds.

» Recupero m'assure que lors d'une éruption de l'Etna, il a vu de grands
» rochers de feu lancés à la hauteur de plusieurs milliers de pieds, avec
» un bruit infiniment plus terrible que celui du tonnerre. Il a mesuré
» le temps qu'ils employoient pour arriver à terre depuis le moment de
» leur plus grande élévation, & il a trouvé qu'il leur falloit 21 secon-
» des pour descendre ; & les espaces étant comme les quarrés des temps,
» ils avoient parcouru, je crois, plus de 7 mille pieds. Cette hauteur est
» sûrement étonnante, & exige une force de projection fort supérieure
» à ce que nous pouvons concevoir. J'ai mesuré, par la même regle,
» jusqu'où les explosions du Vésuve lançoient de pareils corps, & je
» n'ai jamais observé qu'aucune des pierres sorties du volcan prît da-
» vantage de 9 secondes pour descendre, ce qui suppose une élévation
» d'un peu plus de 12 cens pieds.

» La montagne où se fit la premiere éruption qui enterra le beau pays
» nommé *Mel-Passy*, est connue sous la dénomination de Montpellieri :
» je fus frappé du bel aspect qu'elle offre quand on la voit de loin, &
» je ne pus pas résister à l'envie que j'avois de l'examiner en détail, &
» d'observer les effets des deux éruptions qui ont inondé ce célebre
» pays. Montpellieri est d'une forme plutôt sphérique que conique, &
» sa hauteur perpendiculaire n'est pas de plus de 300 pieds ; mais il est
» si parfaitement régulier de chaque côté, & il est si richement revêtu
» de fruits & de fleurs, que je quittai avec un regret infini ce can-
» ton délicieux. Sa coupe ou son cratere est d'une grandeur propor-
» tionnée à la montagne, & le creux ressemble exactement à un four-

P

» neau de pipe. Je fis le tour de ſon bord extérieur, & je crois qu'il a » un peu plus d'un mille.

» Cette montagne qui eſt très-ancienne, a été créée par la premiere » éruption qui détruiſit le pays de *Mel-Paſſy* ; elle enterra un grand » nombre de villages, de maiſons de campagne, & en particulier deux » fort belles égliſes qui ſont plus regrettées que tout le reſte, parce » qu'elles contenoient trois ſtatues qui paſſoient pour les plus parfaites » de l'iſle. On a entrepris de les retrouver, mais en vain, parce qu'on » ne ſait pas préciſément l'endroit où les égliſes étoient ſituées. Il eſt » même impoſſible qu'on puiſſe jamais le ſavoir; car ces édifices étoient » conſtruits de lave qui ſe fond à l'inſtant où elle touche un torrent de » matiere nouvellement ſortie du volcan ; & Maſſa dit que la lave de » l'Etna s'eſt répandue quelquefois avec une impétuoſité ſi ſubite, que » dans le cours de quelques heures elle fondit entiérement les égliſes, » les palais & les villages, & que tous ces corps roulerent en fuſion, » ſans laiſſer la moindre trace de leur premiere exiſtence : lorſque la » lave a un temps conſidérable pour ſe refroidir, ce ſingulier effet n'ar- » rive jamais.

» La grande éruption de 1669, après avoir ébranlé tout le pays des » environs pendant quatre mois, & formé une très-groſſe montagne de » pierres & de cendres, fit éclater la lave à peu-près à un mille au deſſus de » Montpellieri, & deſcendant comme un torrent, elle vint frapper con- » tre le milieu de cette colline : on prétend qu'elle la perça de part en » part ; cependant je doute de ce dernier fait, parce que cela auroit al- » téré la forme réguliere qu'elle conſerve encore ; mais il eſt ſûr qu'elle » la troua à une très-grande profondeur; elle ſe partagea enſuite en » deux branches qui environnerent la montagne, & ſe rejoignirent ſur » ſon côté méridional; elle ravagera tout le pays qui eſt entre Mont- » pellieri & Catane, eſcalada les murailles de cette ville & verſa ſon » torrent enflammé dans la mer. On dit qu'elle détruiſit en ſon chemin » les poſſeſſions de près de trente mille perſonnes qui par-là furent ré- » duites à la mendicité; elle forma pluſieurs collines, où il y avoit au- » paravant des vallées, & combla un lac étendu & profond, dont on » n'apperçoit pas aujourd'hui le moindre veſtige.

» En examinant la bouche d'où ſortit ce terrible torrent, nous avons » été ſurpris de n'y trouver qu'un petit trou d'environ trois ou quatre » verges de diametre; je crois que la montagne ſur laquelle s'eſt faite » l'iſſue, n'eſt guere moindre que la partie conique du Véſuve

» Recupero nous avoit donné pour guide l'homme de l'iſle qui con- » noît mieux le mont Etna, & qui s'appelle le Cyclope : nous partîmes » de Nicoloſi, & dans une heure & demie de marche ſur des cendres & » de la lave ſtériles, nous arrivâmes aux confins de la *regione ſilvoſa*, ou de » la zone tempérée. Dès que nous fûmes dans ces belles forêts, nous nous » crûmes tranſportés dans un autre monde. L'air qui brûloit aupara- » vant étoit alors rafraîchiſſant & doux, & toutes les routes étoient » embaumées de mille parfums qu'exhalent les riches plantes aromatiques » dont le terrein eſt parſemé. La plus grande partie de cette région » offre les lieux les plus enchanteurs de la terre ; & ſi l'intérieur de

[a] Ce fait mériteroit d'être un peu mieux conſtaté.

» l'Etna ressemble à l'enfer, on peut dire avec autant de vérité que le » dehors ressemble au paradis.

» Vous observerez que cette montagne réunit toutes les beautés & » toutes les horreurs, & les objets les plus opposés & les plus dispa- » rates de la nature. Ici vous appercevez un gouffre qui vomissoit au- » trefois des torrens de feu & de fumée, & qui est à présent couvert » de la végétation la plus abondante : là vous cueillez le fruit le plus » délicieux, sur un terrein qui n'étoit jadis qu'un rocher noir & stérile. » En cet endroit le sol est revêtu de fleurs de toutes les especes ; & » nous jouissions de ce spectacle, sans penser que l'enfer étoit immé- » diatement sous nos pieds, & qu'entre nous & des mers de feu, il n'y » avoit que quelques toises d'intervalle.

» Mais notre étonnement s'accrut encore en jetant les yeux sur la » région la plus élevée de la montagne. Nous y voyions réunis deux élé- » mens qui sont continuellement en guerre ; un gouffre immense de » feu qui existe pour jamais au milieu des neiges qu'il ne peut pas ve- » nir à bout de fondre, & des champs immenses de neiges & de gla- » ces qui environnent sans cesse cet océan de feu qu'elles n'ont pas » la force d'éteindre. La région de bois de l'Etna occupe un espace » d'environ 8 ou 9 milles de hauteur, & elle forme, tout au tour de la » montagne, une zone ou ceinture du plus beau verd qu'il soit possible » d'imaginer. Nous en avions traversé un peu plus de la moitié quel- » que temps avant le coucher du soleil, & nous arrivâmes à une grande » caverne formée par une des laves les plus anciennes, qui nous a » servi de gîte : elle est appellée *la spelonca del capriole*, la caverne » des chevres, parce qu'elle est fréquentée par ces animaux qui vien- » nent s'y réfugier dans les mauvais temps. Nous jouissions ici du ra- » vissant spectacle d'une multitude d'objets pleins de grandeur & de » majesté. La vue de tous côtés est immense, & il nous sembloit déjà » que nous étions élevés au dessus de la terre, & que nous habitions sur » un nouveau globe.

La région de bois ou la *regione silvosa.*

La *spelonca del capriole.*

» Cette caverne est entourée de chênes antiques & respectables, dont » les feuilles seches nous servirent de lits ; & avec les haches que nous » avions apportées à dessein, nous coupâmes de grosses branches de » bois, & dans peu nous eûmes très-grand feu. Mon thermometre qui » étoit à 71 degrés à Nicolosi, descendit à 60, & le barometre à 24 » pouces 2 lignes. Nous trouvâmes à une extrémité de la caverne, une » prodigieuse quantité de neige, qui sembloit y avoir été mise exprès » pour nous, car nous allions manquer d'eau : nous en remplîmes nos » théieres ; nous n'eûmes pour notre souper que du thé, du pain & du » beurre ; & c'est probablement le meilleur repas que nous puissions » faire pour ne pas succomber sous le poids du sommeil & de la fatigue.

» Assez près de cette caverne, on voit deux des plus belles montagnes » qu'ait enfanté l'Etna. J'ai monté une bonne mule, & c'est avec beau- » coup de peine que je suis arrivé au sommet de la plus élevée, préci- » sément à l'instant du coucher du soleil. L'aspect de la mer de la » Sicile & des isles des environs, formoit un coup d'œil merveilleux. » Pour achever de rendre la scene plus romanesque, j'appercevois tout » le cours du Symœthus, les ruines d'Hybla & plusieurs autres villes an-

» ciennes ; les riches champs de bled & les vignobles de la région inférieure, & cette quantité étonnante de belles collines qui sont au dessous. » Les crateres de ces deux montagnes sont beaucoup plus larges que » celui du Vésuve. Ils sont à présent remplis par des forêts de chênes, » & revêtus, jusqu'à une grande profondeur, d'un sol très-fertile. J'ai » remarqué que cette région de bois est composée de laves comme la » premiere ; mais elle est couverte de tant de terreau, qu'on ne la voit » nulle part que dans les lits des torrens. L'eau l'a rongée en quelques » endroits jusqu'à 50 ou 60 pieds, & même bien davantage. Quelle » idée ce fait ne doit-il pas nous donner du nombre surprenant des » éruptions de l'Etna !

» Dès qu'il fut nuit, nous nous retirâmes dans notre caverne & nous » prîmes possession de notre lit de feuilles. Le bruit provenant d'une » montagne assez loin à notre droite, troubla un peu notre repos. Elle » vomissoit des nuages immenses de fumée, & nous entendions plusieurs explosions aussi fortes que celles d'un gros canon : mais ce qu'il y » a de singulier, nous n'avons pu découvrir aucune apparence de feu. » Cette montagne fut formée, il y a plus de quatre ans, par l'éruption de » 1766 ; & cependant le feu n'est point encore éteint, & la lave n'est » pas refroidie. Cette lave vint inonder une belle forêt, qu'elle ravagea » dans l'espace de quelques milles ; elle creusa des ravins profonds ; & on » nous dit qu'elle les a comblés jusqu'à la hauteur de 200 pieds : c'est-là où elle conserve la plus grande chaleur. Aujourd'hui nous avons » grimpé sur cette lave, & sa surface paroît entiérement froide ; mais » il est sûr qu'en plusieurs endroits elle exhale encore beaucoup de fumée, » & les habitans assurent qu'où la lave est très-épaisse, il en arrive toujours de même pendant quelques années, ce que je suis fort disposé à » croire : un corps solide de feu si épais & si étendu, doit conserver sa chaleur un grand nombre d'années : la surface se noircit & se durcit bientôt, & enferme le feu liquide en dedans, dans une espece de boîte » qui écarte toutes les impressions de l'air extérieur & du temps. C'est » ainsi que j'ai vu, plusieurs mois après les éruptions du Vésuve, une » couche légere de lave de quelques pieds, qui resta rouge au centre » long-temps après que la surface fut refroidie ; & en plongeant un bâton dans ses crevasses, il prenoit feu à l'instant, quoiqu'il n'y eût au » dehors aucune apparence de chaleur.

LETTRE X. *Suite du Voyage au Mont Etna.*

A Catane le 29 Mai au soir.

» APRÈS avoir assez bien dormi sur notre lit de feuilles dans la caverne » des chevres, nous nous éveillâmes à onze heures ; nous fondîmes de la » neige, nous fîmes du thé, & nous prîmes un bon repas pour nous préparer au reste de notre expédition : nous étions au nombre de neuf ; car » nous avions trois domestiques, le Cyclope notre conducteur, & deux » hommes chargés de prendre soin de nos mules.

La région déserte ou *scoperta*.

» Le Cyclope commençoit à développer ses connoissances, & nous » les suivions aveuglément ; il nous menoit sur des antres & des déserts sauvages, où jamais aucun mortel n'est venu ; quelquefois à » travers

» travers des forêts ténébreuses, agréables aux voyageurs pendant le
» jour, mais qui alors nous inspiroient une espece d'horreur qu'ac-
» croissoient encore les cliquetis des arbres, les mugissemens sourds &
» profonds de l'Etna, & la vaste étendue de la mer qui se prolongeoit
» à une distance immense au dessous de nous. Nous grimpions souvent
» sur de grands rochers de lave, exposés à tomber dans des précipices,
» si nos mules avoient fait seulement un faux pas. Cependant à l'aide
» du Cyclope, nous surmontâmes toutes ces difficultés; & il nous guida
» si bien, que dans l'espace de deux heures nous nous trouvâmes au des-
» sus de la région où croissent les végétaux, laissant fort loin derriere
» nous les forêts de l'Etna: elles ressembloient alors à un gouffre obscur
» & sombre, ouvert sous nos pieds tout au tour de la montagne.

» L'aspect qui se présentoit devant nous étoit très-différent. Nous
» voyions de grandes plages de neige & de glace qui nous alarmoient &
» faisoient chanceler notre résolution. Nous appercevions au centre, &
» toujours fort loin, le sommet de la montagne qui élevoit sa tête
» effrayante & vomissoit des torrens de fumée. A voir cette vaste éten-
» due de neige & de glace, nous la croyions entiérement inaccessible.

» Nos craintes augmenterent encore lorsque le Cyclope nous dit qu'il
» arrivoit souvent que la surface de l'Etna étant chaude au dessous,
» fondoit la neige à certains endroits particuliers, & formoit des lacs
» d'eau aux environs; qu'il étoit impossible de prévoir le danger qu'on
» courroit alors; que d'ailleurs la surface de l'eau & de la neige est quel-
» quefois couverte de cendres noires; qu'on peut se trouver au milieu
» sans s'en appercevoir; que cependant, si nous le jugions à propos, il
» nous conduiroit avec toutes les précautions possibles. Nous tînmes
» conseil sur cette matiere, ainsi qu'on le fait toutes les fois qu'on est
» fort effrayé. Nous renvoyâmes nos mules en bas dans la forêt, & nous
» nous disposâmes à grimper sur les neiges.

» Le Cyclope, après avoir bu beaucoup d'eau-de-vie, nous souhaita beau-
» coup de courage & de gaieté, en ajoutant que nous avions assez de
» temps & que nous pouvions nous reposer lorsque nous en aurions besoin;
» que la neige occupoit encore un espace d'un peu plus de 7 milles, &
» que sûrement nous viendrions à bout de les faire avant le lever du so-
» leil. Nous prîmes chacun un verre de liqueur, & nous nous mîmes
» en marche. La montée, pendant quelque temps, ne fut pas rapide;
» & comme la surface de la neige étoit un peu dure, le pied s'y po-
» soit assez bien; mais dès qu'elle devint plus escarpée, la route fut
» plus difficile. Cependant nous résolûmes de persévérer dans notre ten-
» tative, en nous rappellant, au milieu de nos fatigues, que l'empereur
» Adrien & le philosophe Platon les essuyerent jadis, comme nous, pour
» voir du sommet de l'Etna le lever du soleil.

» Après avoir enduré des peines incroyables, qui pourtant étoient
» mêlées de beaucoup de plaisir, nous arrivâmes avant le crépuscule
» auprès des ruines d'un ancien bâtiment, appellé *il torre del philoso-* La tour du philosophe.
» *pho*. Quelques auteurs supposent qu'il fut érigé par Empedocle, qui
» y choisit son habitation pour mieux étudier la nature du mont Etna;
» d'autres pensent que ce sont les ruines d'un temple de Vulcain qui,
» comme chacun sait, avoit dans cette montagne son attelier, où il

» fabriquoit d'excellentes foudres des armures éclatantes, & des ma- » chines pour attraper sa femme lorsqu'elle commettoit des infidélités. » Nous nous reposâmes pendant quelque temps, & nous bûmes quel- » ques coups à la santé d'Empedocle & de Vulcain, qui nous auroient » sûrement approuvé après une pareille marche. Je trouvai que le mercure » étoit tombé à 20 pouces 6 lig....; nous nous remîmes en marche, & » nous arrivâmes bientôt après au pied du grand cratere de la montagne.

» Il est exactement d'une figure conique, & il s'éleve également de » tous les côtés: il n'est composé que de cendres & d'autres matieres brû- » lées, sorties de la bouche du volcan qui est à son centre. Ce cône est » très-vaste & sa circonférence n'a pas moins de 10 milles. Nous nous » reposâmes ici une seconde fois, parce que le reste du chemin étoit le » plus fatigant. Le barometre avoit descendu à 20 pouces 4 ½ lignes. » Le cratere est extrêmement escarpé; & quoiqu'il nous eût paru noir, » il étoit cependant couvert de neige, dont la surface, heureusement » pour nous, étoit revêtue d'une couche assez épaisse de cendres. Sans » cela nous n'aurions jamais pu gagner le sommet, parce que le froid » perçant de l'athmosphere avoit par-tout glacé la neige devenue lui- » sante comme un miroir.

» Quand nous eûmes grimpé l'espace d'une heure, nous nous trou- » vâmes à un endroit où il n'y avoit point de neige; & il sortit fort à » propos une vapeur chaude des environs; ce qui nous engagea de nou- » veau à faire halte. Le mercure étoit à 19 pouces 6 ½ lignes. Le ther- » mometre, à mon grand étonnement, étoit tombé 3 degrés au dessous » du point de congelation; & avant que nous eussions quitté le sommet » de l'Etna, il descendit encore de 2 degrés, c'est-à-dire, à 27. Depuis » cette station, il n'y avoit plus qu'environ 300 verges jusqu'au som- » met le plus élevé de la montagne, où nous parvînmes assez à temps » pour jouir du coup d'œil le plus beau & le plus merveilleux de la na- » ture.... La région déserte ou la zone froide de l'Etna, est le pre- » mier objet qui attire l'attention: elle est marquée par un cercle de » neige & de glace, qui s'étend de tous côtés à la distance d'environ » 8 milles. Au centre de ce cercle, le grand cratere éleve sa tête en- » flammée, & des régions où le froid & la chaleur sont excessifs, sem- » blent pour jamais réunies dans le même point. On nous assure que » sur le côté septentrional de la région de neige, il y a plusieurs petits » lacs qui ne dégelent jamais, & qu'en beaucoup d'endroits la neige » mêlée avec les cendres & les sels de la montagne, forme des tas d'une » hauteur prodigieuse. Je suis persuadé que ces sels contribuent en grande » partie à la conservation des neiges.

» La région boisée suit immédiatement la zone déserte: elle forme » une ceinture du plus beau verd qui environne entiérement la mon- » tagne; & c'est assurément un des cantons les plus délicieux de la » terre; ce qui fait un contraste remarquable avec la région déserte. Elle » n'est pas unie ni égale, comme la plus grande partie de celle-ci; mais » elle est agréablement diversifiée par un nombre infini de ces jolies » collines qui ont été créées par les différentes éruptions de l'Etna: » elles ont toutes acquises une fertilité étonnante, excepté quelques- » unes qui sont nouvelles, c'est-à-dire, qui ont pris naissance dans les

» cinq ou six cens dernieres années ; car il en faut des milliers pour les » amener à leur plus grande fécondité. Nous examinâmes les crateres de » ces dernieres, & nous entreprîmes, mais en vain, de les compter.

» La circonférence de cette zone ou du grand cercle n'est pas moins » de 70 ou 80 milles; elle avoisine les vignobles, les vergers & les » champs de bled qui composent la région fertile. Cette troisieme zone, » beaucoup plus large que les premieres, s'étend de tous côtés jusqu'au pied » de la montagne. Son contour, suivant Recupero, est de 183 milles; » elle est aussi couverte de plusieurs petites montagnes coniques & sphé- » riques; elle présente une variété surprenante de formes & de couleurs, » & fait un contraste charmant avec les deux autres. Elle est bornée au » sud & au sud-est par la mer, & des autres côtés par le Semete & » l'Alcantara, qui l'environnent presque en entier. On apperçoit d'un » coup d'œil le cours de ces rivieres & leurs agréables détours à travers » ces vallées fertiles, qu'on regarde comme les possessions favorites de » Cérès, & le lieu où fut enlevée sa fille Proserpine

» Nous avons examiné ensuite une quatrieme région de l'Etna, très- » différente des autres, & qui produit des impressions moins douces, » mais qui sans doute a donné naissance aux trois premieres; je veux » parler de la région du feu.

» Le cratere actuel de cet immense volcan est un cercle d'environ » 3 milles & demi de circonférence: il va en pente de chaque côté, » & forme une excavation qui ressemble à un vaste amphithéatre. Il sort » de plusieurs endroits des nuages d'une fumée sulphureuse, qui étant » beaucoup plus pesante que l'air environnant, au lieu de s'élever comme » fait ordinairement la fumée, à l'instant où elle est portée hors du cratere, » roule vers le bas de la montagne comme un torrent, jusqu'à ce qu'elle » arrive à la partie de l'athmosphere qui est de la même gravité spécifi- » que : alors elle s'échappe horizontalement, & forme dans l'air une » large traînée, suivant la direction du vent qui, heureusement pour » nous, la chassoit du côté opposé à celui où nous étions. Le cratere est si » chaud qu'il est fort dangereux, si même il n'est pas impossible d'y des- » cendre. La fumée est d'ailleurs très-incommode, & en plusieurs en- » droits la surface est si glissante, qu'on a vu des hommes y tomber & » payer leur témérité de leur vie. La bouche du volcan est près du centre » du cratere. Ce gouffre effrayant, si célebre dans tous les âges, fait trem- » bler les peuples dans cette vie, & ils le redoutent encore après la mort. » Nous l'examinâmes avec une espece de respect mêlé d'horreur, & » nous ne fûmes pas surpris qu'on le regarde comme le séjour des dam- » nés. Quand on pense à l'immensité de sa profondeur; à l'étendue des » antres & des cavernes d'où sont sorti tant de laves; à la force que » doit avoir le feu intérieur pour élever ces laves à une si grande hau- » teur, les soutenir en l'air, ou seulement les porter au sommet du cra- » tere, avec toutes les circonstances terribles qui accompagnent ces » explosions; au bouillonnement de la matiere; aux secousses de la mon- » tagne & aux rochers enflammés qu'elle vomit, &c. il faut convenir » que l'imagination épouvantée a peine à se former l'idée d'un enfer plus » redoutable ! . . .

Cratere de l'Etna.

» Lorsque nous arrivâmes au pied du cône, nous apperçûmes des

» rochers d'une incroyable grandeur, qui ont été lancés hors du cratere. Le » plus gros qu'ait vomi le Vésuve est de forme ronde, & a environ douze » pieds de diametre : ceux-ci sont bien plus considérables & proportion- » nés à la différence qui se trouve entre les deux volcans.

» En examinant *la tour du philosophe*, nous vîmes avec surprise » que les ruines de cet édifice ont resté pendant tant de siecles décou- » verts presque au sommet de l'Etna, tandis que les laves ont enterré, » à plusieurs reprises & en beaucoup moins de temps, des milliers d'en- » droits qui en sont fort éloignés, ce qui prouve qu'il y a eu peu d'érup- » tions à cette hauteur Nous partîmes du sommet de la montagne » vers les six heures, & il en étoit huit du soir avant que nous fussions » arrivés à Catane. Nous remarquâmes, avec un plaisir mêlé de peine, » le changement du climat, à mesure que nous descendions. Des ré- » gions de l'hiver le plus rigoureux, nous parvînmes à celles du printemps » le plus agréable. En entrant dans la forêt, nous trouvâmes d'abord » les arbres aussi nuds qu'au mois de décembre; car on n'y voyoit pas » une seule feuille : mais après avoir descendu quelques milles, nous » jouîmes du climat le plus tempéré & le plus sain : les arbres étoient » en pleine verdure, & les champs ornés de toutes les fleurs de l'été. » En sortant des bois, nous entrâmes dans la zone torride : les chaleurs » devinrent absolument insupportables, & nous en souffrîmes cruel- » lement avant d'atteindre Catane. Chemin faisant j'ai vu plusieurs mon- » tagnes que j'avois envie d'examiner; mais l'entorse que je m'étois » donnée ne me le permit pas. L'une des plus remarquables de celles-ci, » est appellée *mont Pelluse*, dont la lave a détruit 18 milles du grand » aqueduc de Catane : elle a encore laissé, par-ci par-là, quelques ar- » bres, mais aucun morceau important.

Le mont Victoria.

» Le *mont Victoria*, une des plus belles collines de celles qu'a pro- » duites l'Etna, est tout près de cette montagne; elle est d'une grof- » seur assez considérable, parfaitement réguliere, & elle paroît couverte » d'une verdure plus brillante que les autres : plusieurs de ses arbres, que » nous prîmes de loin pour des orangers & des citronniers, sembloient » être en fleurs. On dit que lorsque le volcan forma cette colline, la lave » couvroit le port d'Ulysse, à présent éloigné de 3 milles de la mer; » mais je serois fort porté à croire qu'elle est beaucoup plus ancienne » qu'Ulysse & que Troye. »

LETTRE XI. *Continuation du même sujet.*

A Catane le 30 Mai 1770.

» NOUS eûmes soin de régler deux barometres au pied de la mon- » tagne; nous en laissâmes un à Recupero, & nous emportâmes l'autre. » Le chanoine nous assure que le sien n'éprouva aucune variation sensi- » ble pendant notre absence. Il étoit à 26 pouces 8 lignes & demie, » mesure d'Angleterre; & nous le retrouvâmes à la même hauteur. En » arrivant à Catane le nôtre étoit exactement au même point. J'ai aussi un » très-bon thermometre, garni d'un tube de vif argent, que m'a prêté » le philosophe napolitain. Le pere de la Torre, qui nous a donné des » lettres pour cette ville, & qui nous auroit accompagné s'il en avoit

» pu

» pu obtenir la permiſſion du roi. Ce thermometre eſt fait par Adams, » à Londres ; & comme je l'ai éprouvé, il eſt gradué avec préciſion depuis les 2 degrés de la congélation & de l'eau bouillante. Il eſt conſtruit ſur l'échelle de Farenheit. Je marquerai la hauteur des différentes régions de l'Etna, d'après les regles dont on ſe ſert pour eſtimer » l'élévation des montagnes par le barometre ; mais je ſuis fâché de » dire que ces principes ſont très-mal déterminés. Caſſini, Bouguer & » les auteurs qui ont écrit ſur cette matiere, different tellement les uns » des autres, qu'on n'approche qu'avec peine de la vérité.

» L'Etna a été ſouvent meſuré ; mais je crois qu'on n'a jamais fait » cette opération avec quelque degré d'exactitude ; & cette négligence » couvre réellement de honte l'académie de cette ville, appellée *académie de l'Etna*, dont le but primitif étoit d'étudier la nature & les propriétés » de cette montagne étonnante. J'avois fort envie d'en calculer géométriquement l'élévation ; mais j'ai vu à regret que je n'ai pas même pu trouver à Catane un quart de cercle, quoiqu'il y ait une académie & une » univerſité. De toutes les montagnes que j'ai vues, c'eſt la plus facile à » meſurer d'une maniere certaine, & c'eſt peut-être le lieu le plus convenable de la terre pour établir une regle exacte ſur les meſures priſes » par le barometre. Il y a une grêve d'une vaſte étendue, qui commence » préciſément au pied de l'Etna, & qui ſe prolonge fort loin le long de » la côte. La marque de la mer ſur ce rivage eſt ſur le même méridien » que le ſommet de la montagne : vous êtes ſûr d'avoir un niveau parfait, & vous pouvez faire la baſe de votre triangle de quelle longueur » il vous plaira ; mais malheureuſement on n'a jamais profité de ces » avantages.

Meſure de l'Etna ſelon Kircher.

» Kircher prétend qu'il l'a meſuré, & qu'elle eſt de 4000 toiſes » françoiſes ; élévation plus conſidérable que celle des Andes ou même » d'aucune autre montagne de notre globe. Les géometres d'Italie ſont » encore plus abſurdes : quelques-uns diſent qu'elle eſt élevée de huit » milles, d'autres de ſix, & d'autres de quatre. Amici, le dernier, & » à ce que je penſe, le plus exact de ceux qui ont entrepis ce travail, » ſuppoſe qu'elle eſt de 3264 pas ; mais il doit ſe tromper de beaucoup, » & probablement la hauteur de l'Etna ne ſurpaſſe pas 12000 pieds, » ou un peu plus de deux milles. Je vais rapporter les différentes méthodes de déterminer les hauteurs par le barometre, & vous choiſirez celle qui vous paroîtra la meilleure. Je crois que le rapport qu'elles » établiſſent toutes entre la hauteur du mercure & celle de l'athmoſphere, eſt de beaucoup trop petit, ſur-tout dans les régions élevées » où l'air eſt extrêmement léger.

Meſure ſelon Amici.

» Mikeli, dont les meſures ſont très-eſtimées, a toujours reconnu » la vérité de cette propoſition. Caſſini met dix toiſes françoiſes d'élévation pour chaque ligne du mercure, en ajoutant un pied à la premiere dixaine, deux à la ſeconde, trois à la troiſieme, & ainſi de » ſuite ; mais ſûrement la gravité de l'air diminue en bien plus grande » proportion. Bouguer prend la différence des logarithmes de la hauteur du barometre, exprimée en lignes, en calculant ſeulement les » cinq premiers chiffres de ces logarithmes ; il ôte la trentieme partie » de cette différence, & il ſuppoſe que ce qui reſte eſt la différence

» de l'élévation exprimée en toiſes. Je ne me rappelle pas la raiſon » qu'il donne de cette regle, mais elle ſemble être encore plus fautive » que l'autre, & chacun l'a rejetée [a]. On dit qu'on a fait à Geneve » des expériences exactes pour établir des principes ſur ce ſujet [b]; mais » je n'ai pas encore pu m'en procurer le détail. M. de la Hire fait entrer » dans ce calcul 12 toiſes 4 pieds pour chaque ligne de mercure, & » Picant, 14 toiſes ou environ 90 pieds anglois : il eſt honteux pour les » ſciences que les réſultats de ces philoſophes ſoient ſi différens. »

Hauteur du thermometre de FARENHEIT.

Hauteur du thermometre.

	degrés.
A Catane, le 26 mai, à midi.	76.
Ibid, le 27 mai, à huit heures du matin.	72.
A Nicoloſi, ſitué à douze milles, ſur la montagne, à midi. .	73.
Dans la caverne appellée *Spelonca del capriole*, ſur la ſeconde région où il y avoit encore une quantité conſidérable de neige, à ſept heures du ſoir.	61.
Dans la même caverne, à onze heures & demie.	52.
A la tour du Philoſophe, dans la troiſieme région, à trois heures du matin. .	34. $\frac{1}{2}$.
Au pied du cratere de l'Etna.	33.
A peu-près au milieu du chemin, en montant au cratere. . .	29.
Au ſommet de l'Etna, un peu avant le lever du ſoleil.	27.

Hauteur du barometre en pouces & lignes.

Hauteur du barometre.

	pouces.	lignes.
Au bord de la mer à Catane.	29.	8 $\frac{1}{2}$.
Au village de Piémont, dans la premiere région de l'Etna. .	27.	8.

[a] Voici cette regle que M. Bouguer donna dans une note placée au bas de la page 39 de ſon *Voyage au Pérou* ; mais il faut que je rapporte une partie du texte qui ſert à l'éclairciſſement de cette note. » Le » mercure, dit M. Bouguer, qui ſe ſoutenoit dans le » vuide au bord de la mer à 28 pouces une ligne, ſe » ſoutenoit en haut environ une ligne au-deſſous de » 16 pouces ; les élaſticités de l'air s'y trouvent en- » core exactement proportionnelles à ſes condenſa- » tions, de même qu'en bas & qu'en Europe. » Ces obſervations, & pluſieurs autres faites avec autant de ſoin, confirment non-ſeulement ce rapport exact, mais apprennent que l'intenſité même de la force élaſtique de l'air, ou ſa vertu de reſſort, eſt ſenſiblement égale dans tous les lieux de la zone torride, qui ſont conſidérablement élevés. Les condenſations actuelles en chaque endroit y ſont proportionnelles au poids des colonnes ſupérieures qui cauſent la compreſſion : ces condenſations, ou les denſités, changent en progreſſions géométriques, pendant que les hauteurs des lieux ſont en progreſſions arithmétiques. Ici commence la note ; c'eſt ce qui fournit cette regle très-ſimple, que je rapporte en faveur de quelques lecteurs. » Il n'y a qu'à » chercher dans les tables ordinaires les logarithmes » des hauteurs du mercure dans le barometre, expri- » mées en lignes ; & ſi on ôte une trentieme partie » de la différence de ces logarithmes, en prenant » avec le caractériſtique ſeulement les quatre premie- » res figures qui la ſuivent, on aura en toiſes les hau- » teurs relatives des lieux. Le mercure ſe ſoutenoit » dans le barometre à Cara-Bourou, qui eſt la plus baſſe » de nos ſtations, à 21 pouces 2 $\frac{3}{4}$ lig. ou à 254 $\frac{3}{4}$ lignes, » au lieu que ſur le ſommet pierreux de Pichincha, il » ſe ſoutenoit à 15 pouces 11 lignes, ou à 191 lignes. » Si l'on prend la différence des logarithmes de ces » deux nombres, on trouvera 1250 ; & ſi on ôte la » trentieme partie, il viendra 1209 toiſes pour la » hauteur de Pichincha au-deſſus de Cara-Bourou ; » ce qui s'accorde avec la détermination géométrique. » L'application de cette regle eſt d'autant plus exacte, » que les hauteurs du mercure dans le barometre ne » varient que très-peu en chaque lieu de la zone tor- » ride. La variation en bas au bord de la mer n'eſt » guere que 2 $\frac{1}{2}$ lignes, ou 3 lignes ; & à Quito, elle » eſt d'environ une ligne. M. Godin a remarqué le » premier qu'il s'en fait une chaque jour à certaines » heures à Quito, & je crois qu'on doit l'attribuer à » la dilatation journaliere que cauſe le ſoleil par ſa » chaleur à l'athmoſphere ; cette dilatation n'empêche » pas que le poids au bord de la mer ne ſoit toujours » le même : car que la colonne ſoit plus ou moins » haute, elle doit toujours peſer également ; mais la » dilatation cauſée pendant le jour fait que la partie » d'en bas de la colonne contient un peu moins d'air » & qu'il en paſſe un peu davantage au contraire dans » la partie ſupérieure ; ce qui change la diſtribution du » poids, par rapport à tous les lieux qui ſont ſitués » dans la Cordeliere, de même que ſur les autres » montagnes. »

[b] C'eſt à M. du Luc, de Geneve, à qui on eſt redevable de ce travail : on peut conſulter l'ouvrage qu'il a donné à ce ſujet.

	pouces.	lignes.
A Nicoloſi, dans la même région.	27.	$1\frac{1}{2}$.
Au pied du châtaignier des cent chevaux, dans la ſeconde région. .	26.	$5\frac{1}{2}$.
Dans la caverne des chevres, ſur la ſeconde région.	24.	2.
A la tour du Philoſophe, dans la troiſieme région.	20.	5.
Au pied du cratere. .	20.	$4\frac{1}{2}$.
A environ trois cents verges du ſommet.	19.	$6\frac{1}{2}$.
Au ſommet de l'Etna, je le ſuppoſe d'environ.	19.	4.

» Le vent étoit ſi violent au ſommet, que je n'ai pas pu faire l'obſer-
» vation avec une exactitude parfaite; cependant je ſuis ſûr de ne
» m'être pas trompé d'une demi-ligne.

» Je n'imaginois pas que le mont Etna fût auſſi prodigieuſement élevé;
» j'avois entendu dire, ſans le croire, qu'il l'étoit plus que les Alpes.
» Je fus fort étonné de voir que le mercure tomboit preſque deux pouces
» plus bas que je ne l'ai obſervé ſur la partie la plus haute des montagnes
» des Alpes qui ſont acceſſibles; mais je ſuis toujours perſuadé qu'il y
» a ſur les Alpes pluſieurs pointes inacceſſibles, & en particulier le
» mont Blanc, encore plus élevé que l'Etna.

» J'ai remarqué que l'aiguille aimantée eſt fort agitée près du ſommet
» de la montagne; & le P. de la Torre fait la même obſervation ſur le
» Véſuve: elle ſe fixoit pourtant toujours au point du nord, quoiqu'il
» lui fallût plus de temps pour prendre cette poſition, que lorſque nous
» étions au bas de l'Etna. Recupero m'aſſure qu'il lui eſt arrivé une
» choſe très-ſinguliere: peu de temps après l'éruption de 1755, il
» plaça ſa bouſſole ſur la lave; & à ſon grand étonnement, l'aiguille
» fut agitée avec beaucoup de violence pendant un temps conſidérable,
» juſqu'à ce qu'enfin elle perdit entiérement ſa puiſſance magnétique:
» elle ſe tournoit indifféremment vers tous les points du compas, &
» elle ne put jamais recouvrer ſa propriété ſans être aimantée de nou-
» veau.

» Le vent & ma malheureuſe entorſe ont empêché la plus grande
» partie de nos expériences électriques, ſur leſquelles nous comptions
» beaucoup. J'ai trouvé qu'autour de Nicoloſi, & en particulier au
» ſommet de Montpellieri, l'air étoit extrêmement favorable aux opéra-
» tions électriques. Les petites balles de poix iſolées y étoient affectées
» ſenſiblement, & ſe repouſſoient l'une & l'autre de plus d'un pouce: je
» m'attendois à voir cet état électrique de l'air augmenter à meſure que
» nous avancerions ſur la montagne, mais je ne remarquai point cet effet
» dans la caverne où nous couchâmes: peut-être cela provenoit-il des
» exhalaiſons des arbres & des végétaux qui y ſont très-abondans, tandis
» qu'aux environs de Nicoloſi, & autour de Montpellieri, il n'y a guere
» que de la lave & un ſable brûlé: peut-être auſſi faut-il en attribuer la cauſe
» à l'approche de la nuit & à la roſée qui commençoit à tomber. Cepen-
» dant je ne doute pas qu'on ne puiſſe faire de grandes découvertes élec-
» triques ſur ces montagnes formées par l'éruption des volcans, & où
» l'air eſt ſouvent imprégné de ſubſtances ſulphureuſes.

» Recupero a obſervé ici un phénomene qu'on remarque dans les
» éruptions du Véſuve, je veux parler d'un éclair rouge ou bleuâtre qui

» sort de la fumée, & qui n'est suivi d'aucun bruit de tonnerre : cette » fumée est peut-être alors si excessivement électrique, que comme un » globe ou un cylindre échauffé par le frottement, elle jette dans l'air » des bluettes spontanées, sans être attirée ou attouchée par quelque » conducteur ou corps moins électriques qu'elle-même ; effectivement, » les étincelles qui sortent d'un globe électrique qui est bon, ressem- » blent parfaitement à cette espece d'éclair. Si un nuage non électrique » passoit dans le même temps près du cratere, on entendroit probablement » un très-grand bruit de tonnerre ; ce qui arrive en effet souvent, si, lors » d'une éruption, l'air est rempli de brouillards humides : mais quand » ce bruit n'a pas lieu, il est vraisemblable que l'équilibre se rétablit » par degrés & sans aucun fracas, au moyen des laves qui servant de » conducteurs, dirigent peu à peu le surplus de la matiere électrique » vers la terre & la mer, tout au tour de la montagne.

Eclairs qui partent de de l'Etna.

» La vapeur des volcans est si prodigieusement électrique, que dans » plusieurs éruptions de l'Etna & du Vésuve, toute la traînée de fumée, » qui s'étend quelquefois au-delà de cent milles, produit les plus terribles » effets, &c. »

Voyage en Sicile & à Malte, traduit de l'anglois de M. Brydone, par M. de Meunier, tome I, Paris 1776.

Laves & autres matieres volcanisées de l'Etna.

M. le chevalier Hamilton nous apprend que les laves de l'Etna ne sont pas à beaucoup près aussi variées que celles du Vésuve. M. Brydone après lui répete la même chose, & ajoute que malgré les recherches qu'a pu faire le prince de Biscaris, & tous les soins qu'il s'est donné pour rassembler les laves de l'Etna, il n'a pu en découvrir qu'une douzaine de variétés, tandis que M. Hamilton en a trouvé plus de quarante especes différentes sur le Vésuve. N'attribuons le discrédit où est l'Etna sur la richesse & la variété de ses laves, qu'aux difficultés de gravir cette haute montagne & de la visiter dans toutes ses parties. Il faut du zele, beaucoup de courage, du temps, de la patience pour suivre & étudier un volcan tel que le Vésuve, dont l'accès n'est ni trop difficile, ni périlleux. L'Etna au contraire, cette montagne formidable, présente des trajets longs & pénibles, environnés de dangers de toute part : sa basse région est brûlée par les ardeurs de la canicule, & son sommet glacé par des frimats & des neiges éternelles : des ouragans impétueux, des brumes ténébreuses y fatiguent, y épouvantent même l'observateur & le découragent : des guides inconnus & souvent suspects, sur lesquels on est obligé de se reposer : nul gîte dans ces gorges, dans ces ravins solitaires, dont la traversée est aussi longue que fatigante : quelques cavernes froides & humides, où l'on peut tout au plus se déterminer à passer une ou deux mauvaises nuits : tout semble se réunir ici pour dérober la nature aux yeux avides du philosophe, qui ne craint point de braver tant d'obstacles pour aller lui rendre hommage & l'admirer dans une de ses plus grandes opérations.

Il ne faut donc point être étonné qu'on connoisse si peu les productions de l'Etna ; il n'y aura jamais que des naturalistes, placés dans la proximité

proximité de cette montagne, qui puiſſent l'étudier d'une maniere ſuivie. Le chanoine Recupero, qui a de la bonne volonté, & qui s'eſt toujours fait un plaiſir d'être utile aux voyageurs qui lui ont été adreſſés, eſt très-familiariſé avec le local, & mériteroit des encouragemens de la part du gouvernement Sicilien, pour faire des recherches ſur ce volcan & en donner l'hiſtoire; mais en rendant juſtice à ſon zele, je ne puis m'empêcher de remarquer ici qu'il ſeroit néceſſaire que ce phyſicien étudiât auparavant la chymie & certaines parties de l'hiſtoire naturelle qui lui ſont étrangeres, & qui deviennent abſolument néceſſaires dans la deſcription des différentes matieres volcaniſées. J'ai une ſuite très-précieuſe dans ma collection, choiſie par ce chanoine; rien n'annonce autant que la connoiſſance des laves lui eſt preſque étrangere, & que celles de l'Etna ſont bien plus curieuſes & bien plus variées qu'on ne le croit. M. le marquis de Neſle, dans ſon voyage en Sicile, chargea l'abbé Recupero de lui procurer tout ce qu'il y avoit d'intéreſſant en matieres volcaniſées ſur l'Etna. Cette ſuite étoit deſtinée pour M. le comte de Milly, de l'académie des ſciences, à qui M. de Neſle en fit préſent, & M. de Milly eut la complaiſance de la partager avec moi; chaque morceau étoit accompagné d'un numéro qui ſe rapportoit à un catalogue écrit en italien de la main de M. Recupero, & ſigné par lui. Ce catalogue ne faiſoit mention que de ſeize eſpeces ou variétés de laves, tandis que dans le fait j'en ai compté juſqu'à vingt-une. Comme rien n'étoit détaillé, & que tout étoit confondu & mal dénommé dans les notes de l'abbé, qui ſe contentoit de déſigner ces laves, ou *ſciara* ou *ſcortza*, par des épithetes emphatiques qui ne ſignifioient rien, je me diſpenſerai de les rapporter ici. Je vais faire connoître ces matieres d'après l'examen ſuivi que j'en ai fait; cette partie pourra intéreſſer les amateurs d'hiſtoire naturelle, & donner une idée des objets que renferme l'Etna.

N°. 1. Lave noire, dure & peſante, mêlangée d'une multitude de petites lames d'un blanc argentin, opaques, mais brillantes dans leur caſſure. Cette définition trop générale, mérite une explication. Cette lave noire n'eſt abſolument qu'un vrai baſalte cellulaire; les lames minces qu'on y diſtingue, vues à la loupe, offrent une eſpece de ſtéatite feuilletée, un *mica talcoſa* du chevalier Linné, de la nature du talc blanc de Briançon; l'action du feu paroît avoir un peu altéré ces lames & les avoir fait paſſer à l'état de talcite; ce qui s'accorde exactement avec ce que M. Sage a dit du talc de Briançon, à la page 200 de ſes *Elémens de minéralogie*, tome I, où il s'exprime ainſi: « le talc de Briançon, calciné à un feu violent, devient un peu moins peſant, s'exfolie, » perd avec ſon onctuoſité le peu de tranſparence qu'il avoit, & prend » le brillant du talcite, qui eſt ordinairement opaque, ſolide & compoſé » de petits feuillets brillans. » Tous ces caracteres conviennent au mieux aux petits corps étrangers en lames qu'on remarque dans cette lave: j'obſerve que ce baſalte cellulaire eſt très-noir lorſqu'il eſt mouillé, & qu'il paroît d'un noir qui ſe rapproche un peu du gris foncé lorſqu'il eſt ſec.

N°. 1. lettre A. Premiere variété de la lave, mais d'un noir plus foncé & moins poreuſe, parſemée de grains de ſchorl noir & de quelques points d'une matiere vitreuſe, jaunâtre, ſemblable à celle qui ſe trouve

dans la *chryſolite des volcans*. On voit encore dans le même morceau un petit grenat un peu lamelleux, d'un rouge noirâtre & chatoyant, entouré d'une pouſſiere de mica argenté. Cet échantillon de lave préſente encore un accident remarquable ; c'eſt un globule d'une matiere luiſante, couleur d'or, qui reſſemble en tout à une véritable pyrite cuivreuſe brillante. Les meilleurs yeux, & une loupe ordinaire, indiquent ici une ſubſtance métallique ; mais ſi on fait uſage d'une forte lentille, & qu'on obſerve ce morceau au ſoleil, en le tournant en pluſieurs ſens pour en prendre le véritable jour, on ne tardera pas à découvrir que ce n'eſt qu'un mica de couleur d'or, ſi brillant & qui imite ſi fort une pyrite éclatante, que, ſans cette précaution, l'obſervateur le plus exercé s'y tromperoit certainement. J'inſiſte un peu ſur cet objet, parce que ceci apprend qu'on ne ſauroit trop apporter de ſcrupule & d'attention dans l'examen d'un morceau lorſqu'il s'agit de le décrire & de prononcer ſur ſa nature.

N°. 1. lettre B. Seconde variété de la même lave, avec des lames de mica argenté plus grandes, & une petite portion de mica doré & chatoyant.

N°. 2. Lave d'une couleur brune, vive, dure, peſante, en ſcorie. Cette lave, de la nature de la premiere, a eſſuyé pluſieurs coups de feu, & a été recuite, ce qui l'a convertie en une eſpece de létier : on voit dans les caſſures les mêmes portions de talcite, mais plus altérées par l'action du feu.

N°. 3. Lave griſe, peſante & très-dure, parſemée d'une multitude de petits éclats d'une matiere vitreuſe, ſemblable au quartz le plus brillant, ſi abondante, que cette lave en contient au moins la moitié de ſon poids. On voit dans cet échantillon quelques petites cavités, où cette matiere vitreuſe eſt ſous la forme de cryſtaux aſſez gros, mais ſi confus qu'il eſt impoſſible d'en déterminer la configuration exacte. Ces cryſtaux pilés & réduits en poudre très-fine, ne font aucune effervefcence dans l'acide nitreux ; mais on trouve au bout de quelques heures qu'ils ont été convertis en une gelée épaiſſe, moins tranſparente à la vérité que celle de la zéolite de Ferroë ou de Rochemaure en Vivarais, mais qui annonce cependant que cette matiere eſt une eſpece de zéolite, ce qui n'avoit pas encore été obſervé dans les laves de l'Etna.

N°. 4. Lave griſe, peſante, mais aſſez tendre pour pouvoir être taillée, contenant de gros noyaux d'un ſpath calcaire, grenu, très-blanc & brillant. Lorſqu'on détache ces noyaux de ſpath, on voit que leur croûte extérieure eſt ſemée de petits points de ſchorl noir, qui ne ſont attachés qu'à la ſuperficie. Les vuides ou cellules que laiſſe le ſpath lorſqu'on le ſort de la lave, ſont également tapiſſées par de très-petits points de ſchorl noir, qu'on ne peut voir qu'avec une bonne loupe.

N°. 5. Lave peſante, dure, d'un rouge jaunâtre, & à cellules irrégulieres & comprimées, mêlée de beaucoup de petites lames de talcite. C'eſt ici une lave baſaltique qui commence à s'altérer, ou qui a été attaquée dans le temps par quelque acide qui a fait paſſer le fer, ſi abondant dans les laves, à l'état de chaux ou de ſafran de mars. La ſuperficie de cette lave étant expoſée à l'action de l'air, eſt terreuſe ; il faut la rompre pour pouvoir examiner ſa contexture intérieure ; on voit alors qu'elle eſt de la

même espece que celle du n°. 1, mais qu'elle a souffert un premier degré d'altération, qui la fait paroître absolument différente [a].

N°. 6. Lave dure, pesante, cellulaire, d'un rouge ocreux brillant, avec talcite & schorl noir en points irréguliers. C'est encore une altération de la lave basaltique, où le fer développe une couleur rouge plus vive.

N°. 7. Lave dure, pesante, de la nature du basalte, à très-petits pores irréguliers, d'un gris de fer foncé, & mêlée de beaucoup de lames de talcite. Cette lave, assez saine dans ses cassures, a toutes ses parties extérieures recouvertes d'une terre ocreuse, d'un rouge jaunâtre, produite par la décomposition de la matiere.

N°. 8. Lave d'un brun rougeâtre, légere, & à grands pores, avec des éclats de talcite. Il faut encore considérer cette production volcanique comme une lave basaltique dure, recuite, & rendue poreuse & légere par la violence du feu : l'extérieur de cette lave cellulaire est d'une couleur rouge jaunâtre, & passe à l'état terreux.

N°. 9. Lave d'un gris ferrugineux, très-légere & criblée de pores arrondis, presque tous de la grosseur de la tête d'une épingle. L'uniformité dans la grandeur & la rondeur de ces pores rend cette lave remarquable.

N°. 10. Lave légere à très-petites cellules irrégulieres plus ou moins comprimées, variant dans sa couleur, qui passe du brun foncé au brun clair pourpre, & de celui-ci au rouge vif, ensuite au gris tendre & au blanc terne ; morceau d'autant plus intéressant, qu'on y reconnoît les différentes altérations du principe ferrugineux, caractérisées par cette suite de nuances. Les portions grises sont celles qui commencent à se décolorer, & les blanches celles qui ont perdu absolument tout leur fer ou leur phlogistique. Ces laves blanches, dont j'aurai occasion de parler dans la suite, se rapprochent en cet état du kaolin, & passent même, à l'aide de certaines circonstances, à l'état de véritable matiere argilleuse, liante & savonneuse. Cet échantillon contient encore quelques petits fragmens de schorl.

N°. 11. Lave rouge, légere, poreuse, tendre & friable, passant à l'état de décomposition : les détritus de cette lave formeroient une pouzzolane rouge, d'une très-bonne qualité. On trouve dans cet échantillon un grand nombre de petits crystaux de schorl noir, qu'on détache facilement ; ces crystaux sont prismatiques comprimés, à huit pans & à pyramide diedre. J'ai trouvé dans ces crystaux une variété remarquable, c'est que quoique le prisme soit constamment à huit côtés, il y a quelques pyramides à quatre faces obtuses.

N°. 12. Lave argilleuse très-friable, d'un rouge ocreux fort éclatant. C'est une lave poreuse, décomposée, dont les détrimens forment une belle pouzzolane rouge, & qui commence à passer à l'état argilleux, car elle happe la langue.

N°. 13. Lave poreuse, légere, d'un brun foncé, vif, nuancé de jaune ocreux. Cette lave, au premier aspect, a toutes les apparences d'une scorie ; mais on est surpris, en y portant la main, de la trouver presque aussi légere que les véritables ponces : les pores dont elle est criblée sont très-petits, irréguliers, & placés dans tous les sens : sa couleur est

[a] On peut voir ce que je dis de la décomposition des laves dans la suite de cet ouvrage.

due au principe ferrugineux, qui a passé du noir au brun; mais cette altération n'a porté en aucune maniere sur la dureté de cette écume qui, quoique fort légere, est dure & nullement friable.

N°. 14. Lave brune poreuse, à pores très-fins, friable & comme boursouflée, presque entiérement recouverte par une multitude de petits globules de matieres calcaires en stalactites, d'un blanc très-éclatant & de la nature du *flos ferri*. Ce morceau, très-agréable à voir, est pittoresque.

N°. 15. Lave poreuse, d'un gris bleuâtre, extrêmement légere, ayant néanmoins assez de consistance, à pores irréguliers, & souvent tortueux & comprimés. C'est encore ici une lave altérée.

N°. 16. Lave poreuse blanche, recouverte de quelques taches jaunâtres, très-tendre & très-friable, & s'attachant fortement à la langue. Cette lave est presque entiérement convertie en argille blanche.

N°. 17. Lave poreuse, d'un jaune ocreux citrin, à petits pores serrés, tendre, friable, & presque argilleuse, contenant une multitude de petits crystaux de schorl noir prismatiques octogones, à pyramide diedre. Ces crystaux, bien prononcés, sont un peu comprimés & souvent grouppés; on y en trouve quelques-uns également octogones, dont la pyramide est quadrilatere.

N°. 18. Lave argilleuse, blanche, tirant un peu sur la couleur de chair, tendre & friable, happant la langue. Les pores étant presque entiérement bouchés par la décomposition de la matiere, il faut faire usage d'une loupe pour observer quelques parties où les cellules sont bien conservées. Cette espece de lave a subi un si grand degré d'altération, qu'il faut être exercé dans l'étude des matieres volcanisées pour la reconnoître.

N°. 19. Pierre sablonneuse, tendre & friable, de couleur jaune ocreux foncé, à grains très-fins, friables. On voit des morceaux de lave poreuse grise, renfermés dans ce sable dont quelques grains sont attirables à l'aimant; je dis quelques grains, parce que sur une bonne pincée, il s'en éleve une vingtaine tout au plus contre un bon aimant: ce sable, qui a subi un coup de feu violent, a coulé avec les laves. Le P. de la Torre fait mention de ruisseaux de sables enflammés sortis du Vésuve.

N°. 20. Substance saline, compacte, blanche, faisant une vive effervescence avec les acides. On trouve quelquefois dans les interstices de ces morceaux, de très-jolies petites crystallisations soyeuses; on y voit encore une grande quantité de matiere charbonneuse végétale, dont tout ce sel est pénétré. C'est donc ici un véritable *natron*, une soude produite par les feux volcaniques. La multitude de filets & de linéamens charbonneux qu'on voit dans cette déjection de l'Etna, prouve que c'est à la combustion de certains végétaux que cette substance saline est due.

N°. 21. Sel ammoniac très-blanc, crystallisé en filets prismatiques paralleles, trouvé dans les sublimations salines de l'Etna qui produit une quantité abondante de ce sel qui se sublime sans se décomposer.

Voilà la description des morceaux que je possede dans ma collection, & qui ont été choisis par le chanoine Recupero. Il est à présumer, d'après cette notice, que l'Etna doit être pour le moins aussi riche que le Vésuve en productions volcanisées; que puisqu'on y trouve du spath calcaire dans la lave, il peut y avoir de très-grandes variétés dans ce genre, & la

& la pierre calcaire en nature doit s'y rencontrer ; on y voit des ſchorls très-curieux, & je ne doute pas que les granits, que le quartz, &c. doivent y jouer un rôle intéreſſant. Je finis ces détails ſur l'Etna, qui ſeront peut-être déjà trouvés trop longs, par la liſte chronologique de ſes éruptions retenues par l'hiſtoire.

Quatre ſeulement ont été obſervées avant l'ere chrétienne; ſavoir, en 3525, 3538, 3454, 3843.

On en compte vingt-ſept après Jéſus-Chriſt; ſavoir, en 1175, 1285, 1321, 1323, 1329, 1408, 1530, 1536, 1537, 1540, 1545, 1554, 1556, 1566, 1579, 1614, 1634, 1636, 1643, 1669, 1682, 1689, 1692, 1702, 1747, 1755, 1766.

Je me ſuis attaché particuliérement, je le répéte, à entrer dans les détails les plus eſſentiels, relatifs à l'hiſtoire du Véſuve & de l'Etna, parce que la plupart des phénomenes, obſervés ſur ces deux volcans, ſont applicables à la théorie des anciens volcans éteints : je me trouve diſpenſé par-là de donner la deſcription de ceux qui brûlent dans différentes parties du monde, qui n'ont été pour l'ordinaire vus que rapidement, & ſur leſquels il n'y a que quelques faits iſolés, ſouvent peu exacts, & obſervés par des voyageurs qui avoient pour l'ordinaire d'autre but que celui de l'hiſtoire naturelle.

Je n'entre ici dans aucun détail ſur la Solfatare, ancien volcan, nommé par Strabon *forum vulcani.* On peut conſulter ce qu'en a dit M. le chevalier Hamilton, dans ſon grand ouvrage ſur les volcans des deux Siciles.

L'île de Stromboli, une des onze îles autrefois nommées Eoliennes, & actuellement Lipari, eſt volcanique ; les éruptions de lave ne ſont pas communes dans ce volcan ; mais il jette conſtamment des matieres enflammées de ſon cratere.

Le ſol de la Campanie heureuſe, tous les environs de Naples, Pauſilype, Pouzzole, Baies, Miſene, les îles de Procida, d'Iſchia, Monte Nuovo, Monte Barbaro ou Gauro, ſont des terreins volcaniſés, auſſi-bien que la plus grande partie du royaume de Naples & de Sicile.

L'Italie offre de toute part des terreins qui portent les caracteres du feu. La plaine de Rome eſt parſemée de morceaux de laves, & d'autres matieres volcaniſées. Les catacombes ſont creuſées dans une eſpece de pouzzolane d'un brun violet, où l'on trouve des cryſtaux de ſchorl noir. M. de Sauſſure nous apprend à ce ſujet une circonſtance que je ne dois pas omettre : » on a trouvé, dit-il, dans cette même pouzzolane des » oſſemens de baleine & d'autres corps étrangers qui paroiſſent avoir » été dépoſés par la mer. Cette obſervation n'eſt pas la ſeule qui prouve » que cette ville fameuſe, qui a ſubi de ſi grandes révolutions politiques, » repoſe ſur un ſol qui, long-temps avant ſa fondation, avoit éprouvé » les plus grandes révolutions phyſiques. La colline qui porte le nom » de Monte Mario, & qui faiſoit partie de l'ancienne Rome, a vrai- » ſemblablement pour baſe les couches de matieres volcaniques qui » conſtituent le fond de toutes les plaines circonvoiſines : cependant » le cap même de cette colline eſt preſque entiérement compoſé de lits » de ſable, de cailloux roulés, & de bancs de coquillages évidemment » marins : enfin le tout eſt recouvert d'une couche de cendres volca-

» niques ; cette cendre eſt d'une couleur griſe obſcure, & l'on y voit » des taches blanches qui ſont des pierres ponces ramollies, & comme » calcinées par les injures de l'air. . . . Ces cendres prouvent qu'après » que des volcans, d'une antiquité inaſſignable, eurent jeté les pouzzo- » lanes qui conſtituent le fond de la campagne de Rome ; & qu'après » que la mer eut formé des collines ſur ces campagnes en y amon- » celant des ſables, des cailloux & des coquillages, alors il s'ouvrit » des nouveaux volcans, dont il ne reſte pourtant aucune mémoire, » mais dont les cendres recouvrirent les collines formées par la mer. »

On peut regarder notre Archipel comme une ſuite d'îles dont la plus grande partie a été élevée du fond de la mer par des exploſions volcaniques, à l'inſtar de Santorin. On voit encore dans pluſieurs de ces îles beaucoup d'eaux thermales, des mines de ſoufre, d'alun ; il y a des endroits où la fumée & la flamme ſe manifeſtent encore : tous les foyers ne ſont pas encore abſolument éteints ici ; il eſt même à craindre que dans la ſuite des temps, certains de ces anciens volcans ne renaiſſent de leur propre cendre, pour occaſionner de nouveaux bouleverſemens.

LE MONT HECLA EN ISLANDE.

CETTE île qui a environ 96 lieues danoiſes [a], de l'orient à l'occident, ſur 50 lieues de largeur moyenne, eſt ſituée ſous le 64^e^. degré 6′ de latitude. Elle offre une ſuite de montagnes & de terreins brûlés, particuliérement dans le canton du nord & dans la partie méridionale, dans les diſtricts de *Guedbringe* & d'*Arnes*, & dans ceux de *Hnapedaes*, *Borgefiords* & *Snecfiednes*, ainſi qu'au milieu des rochers, entre le pays du midi & celui du nord.

M. Jean Anderſon, premier bourgmeſtre de Hambourg, qui a donné l'hiſtoire naturelle de l'Iſlande [b], regarde cette iſle comme une terre preſque entiérement volcaniſée, pleine de ſoufre, de bitume, de ſalpêtre : il eſt tellement pénétré de ſon ſujet, qu'il s'écrie avec Moïſe, chap. 29, verſ. 23 : *que tout le pays eſt brûlé de ſoufre & de ſel ; qu'il ne peut être ſemé ; qu'il n'y croît point d'herbe* ; & après avoir fait l'application de ce paſſage, il ajoute, de ſon chef, *qu'on ne voit partout aucun véritable ſable, mais ſeulement de vieilles cendres & de la pouſſiere des pierres brûlées.* Quel immenſe pays ravagé par le feu, ſi la relation de M. Anderſon eſt exacte ! Mais malheureuſement un monſieur Horrebows, Danois, & miniſtre de la religion luthérienne, eſt venu le contrarier d'une maniere un peu dure, dans un ouvrage intitulé : *nouvelle deſcription phyſique, hiſtorique, civile & politique de l'Iſlande, avec des obſervations critiques, &c.* [c] Ce dernier auteur convient cependant que l'Hecla qu'il regarde comme une montagne très-élevée & une

[a] La lieue de Danemarck eſt de 5000 pas ; il en faut douze pour un degré ; 96 lieues danoiſes font environ 200 lieues de France, de 25 au degré.

[b] Elle a été publiée en françois avec celle du Groenland, par M. Sellius, & ſe trouve à Paris chez Jorry, près la comédie françoiſe, 2 vol. *in-12*.

[c] Cette nouvelle deſcription de l'Iſlande, par M. Horrebows, traduite en françois, en 2 vol. *in-12*, ſe vend à Paris chez Charpentier. Le miniſtre luthérien avoit viſité cette île par ordre du roi de Danemarck. On eſt révolté de la maniere dure dont ce Danois traite le bourgmeſtre de Hambourg, qui eſt un ſavant eſtimable. La critique eſt permiſe, elle eſt même avantageuſe pour les ſciences, mais dès qu'elle ſort des bornes de la modération & de l'honnêteté, & qu'elle dégénere en brutalité, elle déshonore les lettres.

des plus grandes de l'Islande, a occasionné très-anciennement des ravages épouvantables, en vomissant des matieres embrasées; & que depuis l'espace d'environ 800 ans que l'Islande est habitée, on a reconnu environ vingt volcans dans cette suite prodigieuse de hautes montagnes, dont tout le pays est couronné. Il est à présumer que plusieurs de ces montagnes ont brûlé dans des temps encore plus reculés.

M. Horrebows nie formellement la correspondance de l'Hecla avec le Vésuve & l'Etna, & dit que depuis plusieurs années il s'est formé en Islande d'autres volcans qui ont produit de nouveaux ravages, qui ne le cédoient en rien à ceux qu'avoit anciennement occasionné l'Hecla; mais que ces différentes bouches, en épuisant les matieres de ce dernier volcan, en avoient fait cesser les éruptions. Je vais rapporter les propres expressions du ministre Horrebows, au sujet des incendies de l'Hecla. « L'Hecla n'a jeté » des flammes que dix fois dans l'espace de 800 ans, qui est environ le temps » que l'Islande est habitée; savoir, dans les années 1104, 1157, 1222, » 1300, 1341, 1362, 1389, 1558, 1636, & la derniere fois en 1693. » Ce qui mérite d'être remarqué ici, c'est que l'Hecla ayant fait le plus » cruel ravage au 14e. siecle, à quatre différentes reprises, il a été tout-» à-fait tranquille au siecle suivant, & qu'il a cessé de jeter du feu » pendant 169 ans de suite; & actuellement on n'apperçoit sur l'Hecla, » ni le moindre feu, ni exhalaison, ni fumée; on n'y trouve uniquement » que de l'eau bouillante dans quelques petits creux. »

On voit dans le livre de M. Horrebows, qui critique si amérement M. Anderson, à qui il reproche de ne parler que d'après le rapport d'autrui, que lui-même n'a écrit que sur de simples relations, & qu'il n'a vu l'Hecla que de loin, ne s'en étant jamais approché pour le considérer en observateur. Il n'auroit jamais dû, d'après cela, livrer la guerre en termes aussi durs & aussi peu mesurés à l'honnête M. Anderson, qui prévient véritablement le lecteur en sa faveur, par sa maniere polie de s'énoncer, & par l'attention qu'il a d'avertir qu'il s'est servi, pour prendre des renseignemens sur l'Islande, *de l'occasion du commerce considérable de cette isle, qui attire tous les ans un bon nombre de capitaines de vaisseaux, de négocians ou leurs commis qui, venant en droiture à Gluckstad, ne manquent guere de visiter Hambourg pour y trafiquer.* M. Anderson ajoute encore qu'il a eu soin, pendant plusieurs années, de s'entretenir avec les plus instruits de ces voyageurs, pour tâcher, soit en leur faisant plusieurs questions, soit en leur montrant des raretés du nord, de tirer d'eux toutes les connoissances possibles sur l'état politique de ce pays, & sur ses différentes productions naturelles. M. Anderson nous apprend avec ingénuité les sources où il a puisé; sa bonne foi méritoit des égards, & non des duretés de la part de son antagoniste, qui auroit dû du moins nous donner quelque chose de mieux sur l'Islande pour nous dédommager de sa mauvaise humeur contre le bourgmestre de Hambourg. On voit, en vérité, avec une espece d'indignation, que le ministre danois, qui se pique de donner une histoire beaucoup plus exacte que celle qu'il décrie, fait des reproches amers à M. Anderson, sur ce qu'il s'en est rapporté à autrui, & qu'il a osé dire que l'Hecla est inaccessible. Ne croiroit-on pas, d'après cela, que M. Horrebows a gravi lui-même, avec des peines infinies, cette montagne, pour en

étudier les différens phénomenes ? Voici comme il dément M. Anderson; ceci est digne d'être rapporté. *En 1750, deux étudians islandois de Copenhague, qui voyageoient dans l'intention de faire des recherches sur l'histoire naturelle, ont parcouru cette montagne, & n'y ont trouvé que des pierres, du sable & des cendres; de côté & d'autre des crevasses & des cavités pleines d'eau bouillante : enfin, après s'être beaucoup fatigués en marchant dans les cendres & dans le sable jusques aux genoux, ils sont revenus sains & sauf : d'autres personnes qui ont fait le même voyage pour examiner cette montagne, l'ont trouvée telle que les étudians islandois, & personne n'a apperçu aucune marque de feu.*

Les montagnes d'Islande, habituellement couvertes de neige ou de glaces, se nomment dans le pays les *Joekuls* : les Joekuls, selon M. Horrebows, ne sont pas les plus hautes montagnes; c'est cependant sur celles-là que les volcans se manifestent le plus souvent. L'auteur danois prétend même qu'il n'y a qu'un seul exemple d'une montagne non couverte de neige qui ait fait des éruptions, & c'est le mont Krafle, situé dans le district du nord.

En 1721, une de ces montagnes de glace, appellée *Koetlegau*, située dans le canton de *Skaftefield*, à 5 ou 6 lieues à l'ouest de la mer, non loin de l'abbaye de *Portland*, jeta des flammes après diverses secousses de tremblement de terre : des amas immenses de glace se fondirent, & produisirent des torrens d'autant plus formidables, qu'ils se formerent subitement par la chûte d'un volume d'eau qui dans peu occasionna des ravages considérables. Le déblais des pierres & des terres que les eaux entraînerent, formerent un avancement d'un demi-mille dans la mer. Les cendres & la fumée qui furent élevées dans l'air par les explosions de ce volcan, obscurcirent la lumiere du soleil pendant une journée entiere. *Le feu*, dit M. Horrebows, *ne donnoit pas toujours une flamme claire; il ne paroissoit d'abord que des bouffées violentes; peu de temps après on appercevoit une épaisse fumée & une odeur très-forte : sans doute que le feu étoit, de temps à autre, étouffé par la quantité de neige & de glace qui se précipitoit dans le gouffre, &c.*

En 1728, un nouveau Joekul, nommé *Deraise*, situé à l'orient, dans le district de *Skaftefield*, jeta des flammes d'une maniere non moins terrible que le *Koetlegau*, & occasionna pour le moins autant de ravages.

En 1726 la partie du nord de l'Islande fut agitée par diverses secousses de tremblement de terre; une montagne fort élevée, nommée Krafle, devint une formidable bouche à feu, d'où il s'éleva des flammes, des cendres & des pierres. Ce volcan brûla pendant trois ans consécutifs. Le feu se communiqua en 1728 à quelques montagnes de soufre voisines du *Krafle*; & dès-lors on vit un torrent de lave couler lentement sur la pente du terrein jusques vers l'automne de 1729, où après avoir détruit plusieurs métairies, il se jeta dans un grand lac, nommé le *My-Varne*, avec un bruit très-violent & un bouillonnement des plus remarquables. Cette riviere de feu continua à suivre son cours jusqu'à l'année suivante, où la lave se durcit en se refroidissant insensiblement.

Il est encore fait mention dans le livre de M. *Horrebows*, de quelques autres montagnes volcaniques de cette isle, & de certains endroits où l'on trouve du soufre & un peu de salpêtre; mais les récits de cet auteur sont

ſont ſi peu méthodiques & ſi interrompus par des injures & des ſarcaſmes perpétuels & ſi ſoutenus contre M. Anderſon, qu'on achete bien cher le plaiſir de trouver par-ci par-là quelques notions imparfaites ſur l'Hecla & ſur les autres volcans de l'Iſlande. Il nous manque donc encore un ouvrage ſur ce pays, véritablement intéreſſant pour les naturaliſtes. Il nous manque encore un catalogue des ſuites des matieres volcaniques de l'Hecla & des autres volcans de cette île. M. Horrebows ne donne aucun détail ſatisfaiſant à ce ſujet; il eſt à deſirer que quelque naturaliſte intelligent & laborieux ait le courage de faire ce voyage. Je n'ai vu juſqu'à préſent que quelques laves poreuſes dans quelques cabinets de Paris, venues d'Iſlande; & comme elles n'ont pas été envoyées par des connoiſſeurs, & que les lieux où elles ont été trouvées ne ſont pas déſignés, je ne me haſarderai pas d'en parler ici; je dirai ſeulement que j'ai dans ma collection un beau verre noir volcanique, une véritable pierre de gallinace, qui eſt un des produits curieux de l'Hecla. Cette eſpece de laitier ſe trouve dans beaucoup de cabinets, & peut figurer à côté de la pierre volcanique, dont les Péruviens faiſoient des miroirs, que les Indiens appellent *guanu cuna cullqui* (argent des morts), parce qu'ils en plaçoient quelquefois dans les tombeaux: on voit une de ces pierres très-belle dans le cabinet d'hiſtoire naturelle du roi, tirée d'un tombeau des montagnes de *Pichincha*, près de *Quito*.

VOLCANS DE KAMTSCHATKA.

ON lit dans le voyage de M. l'abbé Chape d'Auteroche, en Sibérie, des détails ſur trois principaux volcans de Kamtſchatka, tirés du voyage de M. Kracheninnikow, profeſſeur de l'académie des ſciences de Saint-Pétersbourg, traduit du ruſſe. Je vais les rapporter, afin qu'on apprenne que les feux ſouterreins ſont diſperſés & répandus indiſtinctement dans les différentes parties du globe, dans les pays glacés, tout comme dans les zones les plus chaudes: ce ſera par-là que je finirai ce que j'avois à dire ſur les volcans de l'Europe. C'eſt dans le chapitre III du tome II qu'on trouve la relation ſuivante.

» Il y a trois principaux volcans au Kamtſchatka, celui *d'Awatcha*, » de *Tolbatchi* & de *Kamtſchatka*.

» Les Coſaques de cet endroit les appellent *Gorelaja-Sopka*; les » Kamtſchadals de la Bolchaia Reka, *Agiteskik*; & les autres Kamtſ» chadals, *Apagatchoutche*.

» Le volcan *d'Awatcha* eſt ſur la côte ſeptentrionale de la baie » d'Awatcha, & à une aſſez grande diſtance; mais ſa baſe s'étend » preſque juſqu'à la baie même. Toutes ces hautes montagnes, depuis » leur baſe juſqu'à la moitié de leur hauteur, ou même davantage, » ſont compoſées d'autres montagnes rangées par rang les unes au-deſſus » des autres en amphithéatre. Ces montagnes ſont remplies de bois; » mais l'extrémité de leur ſommet n'eſt ordinairement qu'un rocher » ſtérile & couvert de neige.

» Ce volcan jette ſans ceſſe de la fumée depuis long-temps; mais il

» n'en ſort du feu que par intervalle. Sa plus terrible éruption, ſuivant » ce que diſent les Kamtſchadals, arriva en 1737, pendant l'été; ſa » durée ne fut que de vingt-quatre heures : il finit par jeter des tour» billons de cendre en ſi grande abondance, que tous les environs en » furent couverts à la hauteur d'un verchok.

» Cette éruption fut ſuivie d'un violent tremblement de terre qui ſe » fit ſentir aux environs d'Awatcha, ſur Kourilskaia-Lopatka, ou pointe » méridionale des Kouriles, & dans les îles voiſines; il fut accompagné » d'une agitation violente des eaux de la mer, & d'une inondation » extraordinaire, qui arriva de la maniere ſuivante.

» Le tremblement de terre commença le 6 octobre 1737, vers les » trois heures du matin, & dura environ un quart d'heure avec des » ſecouſſes ſi violentes, que pluſieurs iourtes kamtſchadales & bala» ganes s'écroulerent & furent renverſées. Pendant ce temps-là, la » mer agitée avec un bruit effroyable, quitta ſes bornes ordinaires, » s'éleva tout-à-coup ſur la terre à la hauteur d'environ trois ſagenes » ou dix-huit pieds; mais elle ſe retira bientôt, & s'éloigna à une » diſtance conſidérable. La terre fut ébranlée une ſeconde fois, & la » mer ſe déborda avec autant de violence que la premiere fois; puis » en ſe retirant, elle recula ſi loin qu'on ne pouvoit plus l'appercevoir. » Ce fut à cette occaſion que l'on vit au fond de l'eau, dans le détroit » qui eſt entre la premiere & la ſeconde île des Kouriles, des chaînes » de montagnes que l'on n'avoit jamais apperçues, quoiqu'il y eût déjà » eu des tremblemens de terre violens & des inondations. Au bout » d'un quart d'heure, on reſſentit des ſecouſſes terribles & bien plus » violentes que la premiere : la mer monta à trente ſagenes de hauteur, » inonda toute la côte où elle reſta auſſi peu que la premiere fois : » elle fut long-temps agitée, ſe retirant & revenant tour-à-tour : chaque » ſecouſſe fut précédée d'un murmure affreux, ſemblable à celui des » mugiſſemens que l'on entendoit ſortir de deſſous terre.

» Tous les habitans furent ruinés, & beaucoup y périrent miſérable» ment. Il y eut quelques endroits où les prairies furent changées en col» lines, & les champs en lacs ou en baies.

» Ce tremblement de terre ne ſe fit point ſentir avec autant de vio» lence ſur les côtes de la mer de Pengina, que ſur les côtes de la mer » orientale; de ſorte que les habitans de Bolchaia-Reka n'y trouverent » rien d'extraordinaire, & l'on ne ſait point s'il y eut une inondation » dans l'embouchure de la *Bolchaia-Reka ;* il ne s'y trouvoit perſonne » alors qui pût en rendre compte. On peut croire que l'inondation, s'il » y en a eu, a été fort peu conſidérable dans cet endroit, car les ba» laganes, ſitués ſur le banc de ſable, n'en ſouffrirent point, & il n'y » en eut pas un ſeul de renverſé.

» Pendant ce temps-là nous faiſions route d'Okhotsk pour nous » rendre à l'embouchure de la grande riviere (*Bolchaia-Reka*); & » étant deſcendu à terre le 14 octobre, nous ſentîmes ce tremblement : » quelquefois il étoit ſi violent, que nous avions bien de la peine à » nous tenir debout. On reſſentit encore des ſecouſſes juſqu'au prin» temps de l'année 1738. Il fut cependant plus fort dans les îles & à

» l'extrémité de Kourilskaia-Lopatka, ou pointe méridionale des Kou» riles, & sur les côtes de la mer orientale, que dans les endroits plus » éloignés de la mer.

» Le volcan appellé *Tolbatchi*, est situé sur la langue de terre qui est » entre la riviere de Kamtschatka & celle de Tolbatchik : il jette de la » fumée depuis plusieurs années. La fumée commença d'abord à sortir » de son sommet, à ce que disent les Kamtschadals; mais depuis qua» rante ans il a cessé de fumer; & depuis ce temps, la montagne » vomit du feu d'un sommet hérissé de rochers, par lequel elle commu» nique à une autre montagne. Au commencement de l'année 1739, » il en sortit, pour la premiere fois, un tourbillon de flammes qui réduisit » en cendres toutes les forêts des montagnes voisines. Il s'éleva ensuite » du même endroit comme un nuage, qui s'étendant & grossissant » toujours de plus en plus, retomba en cendres, & couvrit de tous » côtés l'espace de cinquante wersts la terre déjà couverte de neige. » J'allois alors au Kamtschatskoi-Ostrog inférieur; & comme la cendre » qui étoit sur la neige avoit presque un demi-pouce de hauteur, je » fus obligé de rester dans l'Ostrog de Machourin, & d'y attendre qu'il » tombât de nouvelle neige.

» On ne remarque rien de particulier dans cette éruption, excepté » quelques légeres secousses qui se firent sentir avant & après l'éruption : » la plus forte que nous ressentîmes, fut au milieu du mois de décembre » de l'année 1738, lorsque nous allions de Bolchaia-Reka à Kamts» chatskoi-Ostrog supérieur. Nous n'étions pas alors fort éloignés de » la montagne d'Ogloukomina, & nous venions de faire halte sur le » midi.

» Un bruit effroyable, que nous entendîmes d'abord dans le bois, » sembla nous annoncer une violente tempête; mais lorsque nous vîmes » nos marmites renversées, & que nous nous sentîmes bercés dans » les traîneaux où nous étions assis, nous en reconnûmes la véritable » cause : il n'y eut que trois secousses qui se succéderent l'une à l'autre » à une minute d'intervalle entr'elles.

» La montagne de Kamtschatka est non-seulement la plus haute des » deux dont je viens de parler, mais aussi de toutes celles de ce pays : » elle est composée, jusqu'aux deux tiers de sa hauteur, de plusieurs » rangs de montagnes disposées de la même maniere qu'on l'a dit plus » haut, en parlant du volcan d'Awatcha, & son sommet en est le tiers; » le circuit de la base de cette montagne est très-étendu : son sommet » est fort escarpé; il est fendu en long de tous côtés jusqu'à l'intérieur » de la montagne qui est creux. L'extrémité de son sommet s'applatit » insensiblement, parce que les bords de l'ouverture de ce volcan, dans » le temps des irruptions, s'écroulent & tombent dans l'entonnoir.

» Ce qui peut faire juger de sa hauteur extraordinaire, c'est qu'on » l'apperçoit par un temps serein de Kamtschatskoi-Ostrog supérieur, » qui en est éloigné de près de 397 wersts, tandis qu'on ne peut pas » appercevoir les autres montagnes, comme, par exemple, de Tolbat» chik, quoiqu'elles soient beaucoup plus proches de cet Ostrog. »

» Lorsqu'il doit y avoir quelque tempête, on remarque souvent que

» cette montagne eſt entourée de trois rangs ou ceintures de nuages; » mais ſon ſommet eſt tellement au-deſſus de la derniere ceinture, que » cette diſtance paroît faire la quatrieme partie de la hauteur de la » montagne.

» Il ſort continuellement de ſon ſommet une fumée fort épaiſſe; & » depuis environ huit ou dix ans elle jette du feu. On ne ſait point » au juſte quand elle a commencé à vomir des flammes & de la cendre; » on croit cependant que c'eſt depuis huit ou dix ans. Suivant le rap- » port des habitans, elle jette de la cendre deux ou trois fois par an, » & quelquefois en ſi grande quantité, que la terre, à 300 werſts aux » environs, en eſt couverte de tous côtés, à la hauteur d'un verchok.

» Quoique aujourd'hui elle ne vomiſſe du feu que pendant une ſe- » maine, & même moins de temps, on l'a vu jeter des flammes ſans » interruption pendant trois années, depuis 1727 juſqu'en 1731. Les » habitans aſſurent que pendant tout ce temps-là ils ne ceſſerent pas » d'en voir ſortir des flammes: aucune de ſes éruptions cependant ne » fut ſi effrayante & ſi dangereuſe que la derniere qui arriva en 1737.

» Cette terrible éruption commença le 25 ſeptembre, & dura pendant » une ſemaine entiere, mais avec tant de fureur, que les habitans qui » étoient proches de la montagne, occupés à pêcher, s'attendoient à » périr à chaque inſtant. La montagne entiere ne paroiſſoit plus qu'un » rocher embrâſé. Les flammes qu'on appercevoit dans ſon intérieur à » travers les fentes, s'élançoient quelquefois en bas, & ſembloient » être autant de fleuves de feu qui rouloient leurs eaux avec un bruit » épouvantable. On entendoit ſortir de la montagne un bruit ſemblable » à celui du tonnerre & un fracas terrible, comme ſi le feu eût été » excité par les ſoufflets les plus forts; ce qui répandit la terreur dans » tous les endroits voiſins. La nuit ne fit qu'augmenter l'effroi des ha- » bitans. Dans l'obſcurité & le ſilence, tout ce qu'ils voyoient, tout » ce qu'ils entendoient leur paroiſſoit plus effroyable. L'éruption finit » à l'ordinaire en jetant une grande quantité de cendres; cependant » il n'en tomba que peu dans la campagne, parce que le vent emporta » preſque tout dans la mer. Ce volcan lance quelquefois des pierres » ponces, des morceaux de différentes matieres fondues & vitrifiées, » & l'on en trouve de grands morceaux dans la petite riviere appellée » *Bioukos*.

» Outre ces montagnes, j'ai encore entendu parler de deux autres » volcans dont il ſort de la fumée, & principalement des montagnes » Joupanouwskaia & Chevelitche; mais il y a beaucoup d'autres volcans » plus loin que la riviere du Kamtſchatka au nord, dont quelques-uns » jettent de la fumée, & les autres vomiſſent des flammes. On en compte » deux dans les îles Kouriles; ſavoir, un dans l'île Poromouſin, & un » autre dans celle d'Alaid.

» On dit qu'il y a deux montagnes qui ont ceſſé de jeter des flammes. » 1°. La montagne *Apalskaia*, du pied de laquelle la riviere *Opala* » prend ſa ſource. 2°. La montagne *Viloutchiaskaia* ou *Viloutchik*, d'où » ſort la riviere *Viloutchik*.

VOLCANS

VOLCANS D'ASIE.

Une grande partie des îles de l'océan indien a été formée par les volcans. Plusieurs jettent encore des flammes.

On voit dans l'île de Sumatra un pic qui vomit de la fumée & du feu par intervalle.

Le mont Albours, auprès du mont Taurus, à huit lieues de Hera, montre un sommet fumant; les flammes s'y manifestent avec violence, & son cratere lance des pierres & différentes déjections volcaniques.

L'île de Ternate jette beaucoup de pierres ponces, quelques voyageurs prétendent avoir remarqué que ce volcan est plus furieux dans le temps des équinoxes; observation qu'il seroit important de bien constater.

Les Moluques ont plusieurs volcans; mais il nous manque des détails à ce sujet.

On voit dans une des îles Maurice, à 70 lieues des Moluques, un volcan formidable.

L'île de Sorca, l'une des Moluques, avoit une montagne ardente, très-élevée : une éruption des plus terribles, arrivée en 1693, y occasionna des explosions & des ravages si affreux, que l'île fut abymée.

Le Japon renferme plusieurs volcans brûlans, & des traces d'un grand nombre qui se sont éteints.

Plusieurs des îles voisines du Japon jettent des flammes pendant la nuit, & de la fumée pendant le jour.

Les îles Philippines ont des volcans, particuliérement l'île de Mindao.

Non loin de la ville de Panarucan, dans l'île de Java, est un des plus fameux volcans des îles de l'océan indien.

Le mont Gounapi, dans l'île de Banda, est une montagne ardente.

L'île Manille a beaucoup souffert par les tremblemens de terre occasionnés par les volcans dont ce pays est rempli. Il y en a un entr'autres fameux & des plus élevés, dans une des provinces de cette île, nommée Camarines.

VOLCANS D'AFRIQUE.

La caverne de Beni-Guazeval, dans le royaume de Fez, jette continuellement de la fumée & quelquefois des flammes.

L'île de Fuogue, une de celles du Cap-Verd, est une montagne énorme qui brûle sans cesse.

Aux Canaries, le pic de Ténériffe, autrement appellé la montagne de Teide, qui est un pic volcanique des plus élevés, jette du feu & des laves. La hauteur de cette montagne a été déterminée par plusieurs observateurs, & entr'autres par le docteur *Heberden* qui y est monté & qui a trouvé qu'elle avoit 15396 pieds, c'est-à-dire, trois milles anglois moins quelques verges, en comptant le mille pour 1760 verges. Ce volcan paroît être très-ancien, à en juger par les laves & les pierres qu'il a jetées. Lorsqu'il ne sort point de feu visible de son cratere, on remarque, non loin du sommet, des crevasses, d'où sort une chaleur

brûlante. On voit, à ce qu'aſſurent les voyageurs, quelquefois dans la partie du ſud de ce volcan, des ruiſſeaux de ſoufre fondu qui coulent parmi les neiges. Le docteur *Heberden* aſſure qu'on trouve vers la ſommité de grandes quantités d'un ſel qu'il regarde comme le vrai *natrum* des anciens: il dit en avoir ramaſſé lui-même.

M. Adanſon, dans ſon voyage au Sénégal, fait mention du pic de Ténériffe. Il paroît que ce naturaliſte y a vu des priſmes de baſalte, qu'il ne regardoit pas probablement alors comme un produit volcanique. Il eſt vrai qu'il ne dit pas, page 11 de ſon livre, où il eſt queſtion de ces pierres dont la configuration lui parut étonnante, que ce fuſſent des priſmes de baſalte; mais il y a tout lieu de penſer que de pareilles pierres ſur une montagne volcanique, telle que celle de Teide, doivent être des laves priſmatiques. Sur le tout, M. le chevalier de Borda, auſſi bon obſervateur que ſavant modeſte, fera mieux connoître les productions du pic de Ténériffe, qu'il vient de viſiter, & qu'il a meſuré avec des précautions qui annoncent ſon habileté, & une attention qui caractériſe ſon exactitude. On ne peut qu'attendre avec la plus vive impatience, la publication du voyage de cet infatigable académicien.

L'île de Madere, ſelon le rapport de pluſieurs voyageurs, eſt une île brûlée. Voyez ce qu'en dit le capitaine Cook, *Voyage autour du monde, entrepris par ordre de ſa majeſté Britannique, tome II, page 220.*

L'île de Bourbon renferme un volcan très-curieux; il fut viſité le 27 & le 28 octobre 1768 par M. de Crémont, commiſſaire-ordonnateur de cette île; quoiqu'il y ait de très-bonnes choſes dans la relation qu'il a donné de ſon voyage à ce volcan, il ſeroit à deſirer qu'on eût des détails plus circonſtanciés ſur la qualité des matieres que produit la montagne ardente de cette île. La fameuſe éruption qu'on y éprouva le 14 mai 1766, fut remarquable par un phénomene extraordinaire; car le lendemain, à cinq heures du matin, on trouva, à ſix lieues du volcan, dans un endroit nommé *l'étang ſalé*, la terre couverte d'un verre jaunâtre, capillaire, flexible: il y avoit de ces filamens vitreux qui avoient deux ou trois pieds de longueur; on y voyoit de diſtance en diſtance de petits globules vitreux; on peut voir au cabinet du roi de ce verre qui y a été envoyé par M. Commerçon.

VOLCANS D'AMÉRIQUE.

TERCERE, & la plupart des îles Açores, renferment des volcans.

On voit à la Guadeloupe une montagne ſulphureuſe qui jette de la fumée & de la flamme.

M. Bouguer nous apprend, dans ſon voyage au Pérou, que pluſieurs montagnes de ce pays ont une diſpoſition prochaine à l'incendie; que preſque toutes ont été des volcans ou le ſont encore actuellement, malgré leur étonnante élévation & les neiges qui les couvrent continuellement. Cotopaxi eſt un des plus conſidérables. C'eſt ſur ces hautes montagnes de l'équateur que ſont peut-être les foyers volcaniques les plus formidables & les plus abondans en matieres inflammables; cette immenſe chaîne eſt ſans contredit le plus grand tableau volcanique qui exiſte dans la nature. On eſt véritablement chagrin & mortifié qu'un

voyage aussi intéressant & aussi heureusement exécuté que celui que firent les académiciens envoyés par ordre du roi sous cette zone brûlante & glaciale tout-à-la-fois, ait si peu rendu pour l'histoire naturelle ; & c'est avec le plus grand regret que les personnes qui se plaisent à l'étude & à la recherche des matieres volcanisées, voient ces savans & infatigables mathématiciens, monter avec des peines étonnantes sur les plus curieuses montagnes du globe, sans y être suivis de quelques naturalistes exercés dans la lithologie, & dans la connoissance des différentes déjections volcaniques. J'admire certainement, & je rends justice aux belles & utiles opérations de M. Bouguer & de ses compagnons : je le remercie même intérieurement des détails qu'il nous a donnés sur cette suite de volcans ; mais ces détails ne sont que de grandes esquisses, qui font naître la plus forte envie de connoître un pays aussi curieux & aussi instructif que le Pérou, siege habituel des tremblemens de terre, des explosions les plus épouvantables & des éruptions presque journalieres. Pichincha, Arequipa, Malahallo, Carapa, Sangaï, sont des monts ardens où se forme la foudre, où l'air frémit sans cesse, où la terre est continuellement ébranlée, où les rochers se heurtent les uns contre les autres, se brisent & sont jetés au loin : ici coulent des rivieres de soufre ; là, des fleuves de laves enflammés vont combler des valons, ou former des cascades de feu. On y voit des montagnes nouvelles se former, & des rochers de matiere fondue, percer & se faire jour à travers des rochers plus anciens. Enfin, quel regret lorsque M. Bouguer nous apprend qu'on a la facilité, dans des pays aussi utiles à connoître, » de voir l'intérieur de la terre à une assez grande pro-
» fondeur, parce que tout y est coupé de ravines. On en trouve fré-
» quemment, qui ont 200 toises de largeur, & 60 à 80 de profondeur ;
» il y en a même quelques-unes de deux fois plus grandes..... Il suffit
» de chercher quelque endroit pour descendre dans ces especes de grands
» lits de rivieres qui ne contiennent toujours que très-peu d'eau, & on
» peut examiner toutes les qualités des différentes couches de la terre...
» On y apperçoit beaucoup de ce sable noir qui est attiré par l'aimant ;
» & il est facile de reconnoître que les couches qu'on y remarque & dont
» les nuances sont très-distinctes, bien-loin d'être l'effet des différentes
» alluvions, sont plutôt l'expansion des matieres vomies par les volcans. »

Les regrets ne font qu'augmenter lorsqu'on entend encore le même académicien nous dire, dans les détails de son retour depuis Quito jusqu'à la mer du nord par la riviere de la Magdelaine : » il me falloit
» observer en chemin l'aiguille aimantée, parce qu'elle étoit sujette à
» diverses irrégularités. Je trouvois souvent des quartiers de rochers
» qui étoient répandus sur la surface de la terre. Ces rochers étoient
» noirs extérieurement ; ils paroissoient avoir été exposés à l'action du
» feu, & je croirois volontiers qu'ils avoient été lancés par l'explosion
» de quelques volcans. Je ne puis mieux les comparer qu'à des masses
» d'argille qui se seroient fendues & gercées au soleil, & qui se seroient
» ensuite converties en pierre. L'aimant avoit des déclinaisons toutes
» différentes dans ces endroits ; il suffisoit de faire cinq à six pas pour
» voir l'aiguille aimantée changer de direction, quelquefois de plus de
» 30 degrés. On voit de ces pierres en divers lieux ; mais il y en a de
» très-remarquables vers le tiers de la distance de la Plata à Honda,

» (c'eſt le premier port de la riviere de la Magdelaine) environ trois » lieues au-deſſus d'un hameau nommé *Bacche.* » Quel eſt le naturaliſte qui ne reconnoîtra pas là le baſalte en priſme ?

Le Mexique a pluſieurs volcans, entr'autres *Popochampeche* & *Popocatepec.* Il n'eſt pas douteux que l'Amérique ne renferme un très-grand nombre de montagnes enflammées. Le temps & l'avancement des ſciences nous feront connoître quelque jour plus particuliérement ces régions lointaines.

Je finis cette courte notice ſur les principaux volcans connus : ce n'eſt ici qu'une ſimple indication, qu'un *index* propre à prouver que les volcans ſont multipliés ſur la ſurface du globe. Je reviendrai peut-être quelque jour ſur ces objets, que je me propoſe d'examiner d'une maniere plus particuliere, dans un ouvrage qui pourra faire ſuite à celui-ci, où j'embraſſerai tous les volcans éteints ; ce que je ferai dès que mes occupations me le permettront.

MÉMOIRE

MÉMOIRE

SUR LES SCHORLS.

COMME je ſuis obligé de parler très-ſouvent des ſchorls dans cet ouvrage, il ſeroit important de les bien faire connoître ; mais ce ſujet eſt encore dans une ſi grande confuſion ; les travaux en ce genre ſont ſi peu avancés, qu'il faudroit avoir des connoiſſances qui me manquent pour donner quelque choſe de ſatisfaiſant ſur cette partie. J'avoue que je ne mets les pieds qu'avec crainte dans cette carriere, & que je ne me détermine à donner quelques détails ſur les ſchorls, que parce que mon travail ſur les volcans l'exige abſolument.

Les auteurs varient ſi fort ſur la maniere d'écrire & de prononcer le nom même de cette ſubſtance, qu'il eſt important avant tout de ſavoir à quoi s'en tenir à ce ſujet.

Quelques François ont écrit *chorl ;* d'autres, mais en petit nombre, *choerl ;* les Anglois *ſchirl ;* les Suédois, ſuivant M. Linné, *skiörl*, & les Allemands *ſchörl.* M. le baron d'Holbac, dans ſa traduction françoiſe de Vallerius, a ſupprimé l'*e* du mot allemand *ſchoͤrl*, & a imprimé *ſchorl.* Cette derniere orthographe eſt la plus naturelle dans notre langue ; c'eſt celle qui me paroît devoir être adoptée de préférence. L'exemple que je vais donner doit nous ſervir de regle. En effet, les Allemands n'écrivent-ils pas conſtamment *Tœplitz*, *Kœnigsberg*, ou plutôt *Töplitz*, *Königsberg* ; & cependant nous ſommes dans l'uſage de ſupprimer toujours cet *e*, & d'écrire & de prononcer *Toplitz*, *Konigsberg*. Je pourrois donner d'autres exemples où l'*e* eſt ainſi ſupprimé dans les mots traduits de l'allemand en françois. On voit par-là qu'il paroîtroit plus dans la regle d'écrire & de prononcer ſchorl en françois, & c'eſt l'orthographe que j'adopterai dans ce mémoire, par les raiſons que je viens de donner.

M. Sage, dans ſes élémens de minéralogie, ayant conſidéré les ſchorls ſous leur propriété chymique, a rangé dans la même claſſe toutes les matieres qui ont la faculté d'être très-fuſibles par elles-mêmes ; qui, à un feu médiocre, produiſent une fritte cellulaire, & qui ſe convertiſſent en verre ou en émail à un degré de feu plus conſidérable ; obſervant que ces émaux ſont plus ou moins colorés, ſuivant le plus ou le moins de terre martiale que la matiere contient ; qu'on ne doit pas juger de la quantité de fer qui s'y rencontre, par la couleur, puiſque le ſchorl noir de Madagaſcar n'en contient preſque pas [a], & que les ſchorls blancs en renferment ſouvent beaucoup. C'eſt d'après ce point de vue établi ſur la fuſibilité de ces matieres, ſans addition & par elles-mêmes, que ce ſavant chymiſte, ſi verſé dans la minéralogie, a rangé dans la même claſſe tous les baſaltes volcaniques, & ceux qui ont une autre origine que le feu [b] ; toutes les différentes eſpeces de ſchorls, les blancs, le

a Élémens de minéralogie docimaſtique de M. Sage, tome I. page 201, édition de 1777.

b On verra, dans mon mémoire ſur le baſalte, que je conſacre ce nom à une ſeule matiere volcanique.

noir, ceux de Madagaſcar, les tourmalines, les grenats, les macles, les pierres de croix, les ſchorls en priſmes, ſtriés, les baſaltes en colonnes polygones, le baſalte feuilleté, la pierre de touche [a], le cockle ou coll des Anglois, le trapp des Suédois [b], &c.

Je me vois forcé de traiter ici ce ſujet ſous un ordre différent, non pas que je prétende déſapprouver le travail de M. Sage, mais dans la ſeule intention de mettre, par des diviſions plus multipliées, le lecteur à portée de pouvoir ſe familiariſer plus aiſément avec des objets ſouvent embarraſſans & difficiles à bien connoître, & le mettre par-là ſur la voie de perfectionner ce que je ne fais qu'ébaucher ici.

Je ſépare abſolument tous les baſaltes des ſchorls, par les raiſons que j'en donne à l'article *baſalte*, où je diſtingue même les baſaltes volcaniques d'avec ceux qui ont une autre origine que le feu, quoiqu'ils aient ſouvent les uns & les autres la propriété chymique d'être fuſibles par eux-mêmes.

C'eſt donc uniquement des ſchorls dont je vais faire mention ici. Si l'on me demande une définition convenable & relative à cette ſubſtance, je répondrai avec autant de franchiſe que de vérité, que je ferai tout ce qui dépendra de moi pour décrire avec attention les eſpeces, mais que je ne me flatte point de pouvoir donner une définition qui puiſſe convenir à tous les ſchorls. Je dirai ſimplement avec M. Sage, que les ſchorls ont tous la propriété d'être fuſibles par eux-mêmes & ſans addition; mais les baſaltes & d'autres pierres qui ne ſont pas des ſchorls, ont la même facilité de ſe fondre; & nous retomberions dans le cercle dont nous voulons ſortir, ſi nous nous en tenions à ce caractere trop général. Laiſſons donc les définitions juſqu'à ce que quelques circonſtances favorables nous aient mis à portée de reconnoître des caracteres particuliers, conſtans & ſoutenus dans les ſchorls.

Il ne m'eſt pas plus poſſible de dire quelles ſont les matieres qui conſtituent les ſchorls en général. Il auroit fallu ſe jeter dans des opérations longues & pénibles pour pouvoir déterminer avec juſteſſe & préciſion les parties qui entrent dans la formation des différentes eſpeces, j'entends ſur-tout celles qui varient par les couleurs; mais je pourrai revenir quelque jour ſur cette matiere. C'eſt donc dans l'intention de répandre plus de clarté ſur ce ſujet, que je me contente ici de donner des deſcriptions exactes, ſans néanmoins négliger les principales propriétés chymiques des ſchorls lorſque l'occaſion s'en préſente.

Je commence par les ſchorls noirs vitreux, de la nature de ceux de Madagaſcar, ſoit en cryſtaux iſolés, ſoit en maſſe. Je débute de préférence par ceux-ci, parce qu'ils jouent le plus grand rôle dans les matieres volcaniques, & que cette marche me paroît la plus naturelle.

[a] *Sciſtus novacula, Linn. 37. 1. Cronſt. §. 267. 3.*
[b] *Saxum trapeſum, Linn. 72. 2. Cronſt. §. 267. De Romé Deliſle, cryſtallogr. 248.*

DIVISION GÉNÉRALE.

Schorls noirs vitreux, en cryſtaux ſolitaires ou groupés, variés dans leur forme, en aiguilles, en ſtries, lamelleux, en écailles, en maſſe, en grains, dans différentes matrices.

PREMIERE VARIÉTÉ.

Schorl noir vitreux, en priſme quadrangulaire, à pans rhomboïdaux, ſans pyramide, dont les extrêmités forment un rhombe. Voyez *planche I, fig.* A.

J'AI trouvé deux cryſtaux ainſi figurés dans les matieres volcaniſées de *Rochemaure* en Vivarais, à une lieue de Montelimar; j'en ai donné un à M. de Romé Deliſle, pour être placé dans ſa ſavante ſuite de cryſtaux; mais quoique j'aie remarqué ces deux ſchorls rhomboïdaux iſolés & renfermés dans des laves poreuſes, & qu'ils aient toute l'apparence de deux cryſtaux ſolitaires, je me fais une délicateſſe de prononcer qu'on puiſſe compter conſtamment ſur cette eſpece de cryſtalliſation : en voici les raiſons.

En viſitant l'intérieur du cratere de *Montbrul*, je remarquai, dans les laves poreuſes & dans la pouzzolane, de gros noyaux de ſchorl noir vitreux, très-luiſant, qui paroiſſoient avoir été roulés & arrondis par le frottement. Ces noyaux étoient irréguliers; mais en les rompant avec un marteau, on voyoit que pluſieurs des éclats affectoient la forme rhomboïdale, à la maniere de certains ſpaths calcaires qui conſervent aſſez conſtamment cette forme dans leurs caſſures. Je répétai pluſieurs fois cette expérience ſur d'autres noyaux de ſchorl, & je me procurai ſouvent des portions caractériſées en rhombe. Ce fut ainſi que je m'en donnai un curieux par le volume que je préſentai à MM. les commiſſaires de l'académie, qui a 2 pouces 4 lignes de longueur, ſur 1 pouce 3 lignes de diametre. On juge, par une des extrêmités qui eſt encore en partie arrondie, que ce morceau a été détaché d'un plus conſidérable : c'eſt par-là qu'on peut voir que certains ſchorls ont une contexture intérieure, propre à affecter la forme rhomboïdale. Je pourrois en inférer de-là que les deux cryſtaux rhomboïdaux iſolés, trouvés dans les environs de Rochemaure, ſont moins de véritables cryſtaux que des ſegmens détachés d'une maſſe plus conſidérable.

On voit par cette obſervation qu'il faut encore ſuſpendre ſon jugement ſur l'exiſtence réelle des cryſtaux ſolitaires rhomboïdaux de ſchorl; mais on eſt en même temps aſſuré par-là que certains ſchorls noirs vitreux ont la propriété de produire dans leurs caſſures des rhombes très-diſtincts & bien caractériſés.

DEUXIEME VARIÉTÉ.

Schorl noir vitreux, en prisme à cinq pans, sans pyramide, & à pans inégaux. Fig. B.

J'AI trouvé ce schorl dans les laves poreuses de Rochemaure ; je n'en ai jamais pu découvrir que trois crystaux : quoique les pans soient très-bien caractérisés, je n'ose pas le regarder encore comme un crystal isolé pentagone ; il faut attendre qu'on en ait découvert d'autres ; mais on apprend cependant par-là que le schorl peut prendre encore la forme pentagone.

TROISIEME VARIÉTÉ.

Schorl noir vitreux hexagone.

CETTE variété est très-remarquable, & mérite la plus grande attention. Les laves de Rochemaure m'ont fourni un crystal de cette espece isolé, remarquable par son volume & par sa forme. Ce crystal a 6 lignes de hauteur sur 9 lignes de diametre ; deux faces du prisme opposées, plus larges ; le sommet de la pyramide difficile à déterminer, parce qu'elle est dégradée. On y voit cependant les ébauches d'un plan à sept faces ; mais comme cette pyramide n'est pas saine, on ne peut rien établir de positif sur sa configuration. *Fig.* C.

J'ai encore deux schorls implantés dans le basalte dur de Rochemaure, à six pans, sans pyramide ; un de ces schorls est d'un volume considérable, puisqu'il a 11 lignes de diametre. Le caractere du prisme est bien déterminé ; mais la pyramide manquant, on ne peut regarder ces crystaux que comme des crystaux imparfaits.

Rien n'est aussi intéressant qu'un morceau que le même volcan de Rochemaure m'a fourni dans le genre des schorls hexagones. J'examinois avec attention un amas de prismes de basalte dur, qu'un éboulement avoit réduit en éclat, lorsque j'apperçus dans un des fragmens de cette pierre volcanique, un noyau irrégulier de schorl noir un peu terne, portant 1 pouce de diametre. Je vis avec surprise que ce noyau de schorl contenoit dix aiguilles d'un schorl plus brillant ; elles étoient disposées de maniere à offrir une espece de petit pavé de géans très-curieux ; leur forme étoit en prismes hexagones, très-bien exprimés, ayant 11 lignes de longueur, sur environ une ligne de diametre, sans pyramide apparente. Je remarquai, en les considérant avec une loupe, qu'elles montroient toutes des cassures transversales qui imitoient les articulations du basalte. J'ai soumis ce morceau à l'examen de MM. les commissaires de l'académie. Je ne crois pas qu'on eût vu encore le schorl crystallisé en prisme dans le schorl en masse. Ce qui donne un nouvel intérêt à ce morceau, c'est de l'avoir trouvé incrusté dans un fragment prismatique de basalte dur.

M. de Romé Delisle m'a fait voir dans sa collection un morceau de granit, formé de feld-spath & d'un peu de mica, où le schorl en aiguille prismatique domine : ce morceau se rapproche un peu du mien, en

en ce que les prismes sont également hexagones, sans pyramide apparente; mais il en differe en ce que ces aiguilles sont placées sans ordre & comme jetées au hasard; qu'elles n'ont aucune cassure transversale, & qu'au lieu d'être dans le schorl même, elles sont dans le granit. Cet échantillon de M. de Lisle vient de Saxe, & lui a été donné par M. Forster.

Je n'ai parlé que du schorl en prisme hexagone sans pyramide [a]; mais il existe un schorl en prisme hexagone, terminé par une pyramide triedre, que MM. Desmarest & Pazumot ont trouvé en Auvergne. Cette crystallisation hexagone, à pyramide triedre, est d'autant plus curieuse, qu'elle est la même que celle du grenat décrit par M. de Romé Delisle, page 272 de sa crystallographie. Les crystaux d'argent rouge ont également la même configuration. Voyez *planch.* VIII, *fig.* I, table crystallogr. de M. de Romé Delisle. M. de Saussure m'a envoyé après son voyage d'Italie, trois crystaux d'un véritable schorl noir, formés par un prisme court hexaedre, terminés par deux pyramides triedres obtuses, dont les plans forment des rhombes de même que ceux du prisme. On trouve ces schorls crystallisés à la maniere de certains grenats, dans le sable volcanique des environs de Rome.

QUATRIEME VARIÉTÉ.

Schorl noir vitreux, en prisme à huit pans d'inégale largeur, solitaire & parfait, terminé à chaque extrêmité par une pyramide diedre, dont les plans sont hexagones. Voyez *planche* I, *fig.* D.

CES crystaux ne sont pas bien communs entiers; on les trouve dans les laves poreuses & parmi la pouzzolane de l'ancien volcan de *Chenavari*, au-dessus de *Rochemaure*. J'en possede un d'un pouce de hauteur, sur 11 lignes de diametre. J'en ai un second remarquable & par sa belle conservation & par un accident qui mérite quelque attention : on apperçoit dans la partie du milieu du prisme, trois des pans qui débordent & se dépassent, tandis que les autres pans sont très-égaux & d'un seul jet. Cet accident imite une espece d'articulation & d'emboîtement d'un crystal dans l'autre. On voit dans ma collection de schorls un petit groupe formé de six crystaux également octogones & à pyramide triedre, tiré des laves de *Chenavari*; mais le plus curieux de ceux que je possede & qui a été trouvé dans le même endroit, est rompu par le milieu, & montre dans sa cassure des aiguilles prismatiques de schorl blanc; elles sont trop petites pour pouvoir en déterminer les pans; mais il est curieux de voir une crystallisation dans l'autre, c'est-à-dire, des prismes de schorl blanc dans un crystal octogone de schorl noir.

On trouve des schorls noirs en prisme à huit pans & à pyramide diedre, dans les anciens volcans d'Auvergne, dans les laves du mont Vésuve.

a M. Ferber, en parlant des crystaux de schorl qu'on trouve si abondamment dans les laves du Vésuve, fait mention, page 225 de sa onzieme lettre au comte de Born, *de crystaux de schoerl noir, fort brillans, hexagones, oblongs, si petits qu'on ne peut découvrir leur figure qu'au moyen de la loupe; la pluie les lave hors des collines de cendres; ils sont attirables par l'aimant, soit qu'ils aient eux-mêmes cette propriété, soit qu'ils la doivent au sable ferrugineux avec lequel ils sont mêlés.* M. Ferber ne dit rien de la pyramide de ces crystaux.

Cinquieme variété.

Schorl noir de Madagaſcar, en cryſtaux ſolitaires d'un beau noir luiſant, à neuf pans d'inégale largeur, & à pyramides triedres obtuſes, dont les plans ſont rhomboïdes [a]. Voyez *planche I, fig.* E.

Ce ſchorl, ſelon M. Sage, expoſé à un feu violent, s'y réduit en un émail d'un gris blanchâtre. Je ne l'ai point trouvé dans les laves du Vivarais & du Velay.

La belle tourmaline cryſtalliſée que poſſede M. de Romé Deliſle, affecte la même forme que le ſchorl de Madagaſcar; elle eſt d'un noir jaunâtre, peu tranſparente. J'ai une tourmaline [b] preſqu'auſſi grande qu'une piece de douze ſols, très-électrique. Cette pierre eſt devenue moins rare qu'elle ne l'étoit ci-devant; mais je ne l'ai vu cryſtalliſée que chez M. Deliſle. Il ſeroit à deſirer que les Hollandois, qui ſont plus à portée de ſe la procurer, & de l'obſerver dans l'île de Ceylan d'où on la tire, fiſſent des recherches ſur ſa nature : la poſition des lieux, la qualité des matieres voiſines peuvent donner des éclairciſſemens très-inſtructifs. Je ſuſpendrai en attendant mon jugement; & malgré ſa cryſtalliſation ſemblable à celle du ſchorl de Madagaſcar, je ne la claſſerai pas parmi les ſchorls; on peut dire ſeulement qu'elle s'en rapproche, ce que M. Linné avoit très-bien vu. Je n'en ai parlé ici qu'à cauſe de ſa reſſemblance avec le ſchorl de Madagaſcar, du moins quant à la cryſtalliſation.

Sixieme variété.

Schorl noir, priſmatique, fibreux, ſtrié, ou en aiguilles.

Je ne me ſers ici de ces diviſions que pour la facilité de l'étude, & pour répandre un peu plus de clarté ſur mon ſujet. La nature ne connut

[a] *Borax baſaltes columnaris, pyramidibus triquetris.* Linn. 95. 3. Deliſle, cryſtallogr. 261.

[b] *Borax electricus*, Linn. 96. 4.
Deliſle, cryſtallogr. 266.

Les lecteurs ſeront bien aiſes de trouver ici ce que M. Deliſle a dit, page 269 de ſa *cryſtallographie*, ſur les propriétés de la tourmaline, d'après la lettre de M. le duc de Noya Caraffa à M. le comte de Buffon. » 1°. La tourmaline a la propriété d'acquérir une vertu » électrique lorſqu'elle eſt expoſée à un feu médiocre, » & de n'en point ſouffrir d'altération. 2°. De s'électri- » ſer par le feu & la chaleur, même dans l'eau, beau- » coup plus que par le frottement. 3°. D'attirer & de » repouſſer, même à travers le papier, les corps légers » tels que la cendre & la pouſſiere de charbon. 4°. De » ne donner ni chaleur, ni étincelles; de n'avoir point » de poles, & d'agir ſi l'on veut au bout d'un conduc- » teur métallique. 5°. De repouſſer, à meſure qu'elle » ſe refroidit, les corps qu'elle a attiré en s'échauffant. » 6°. De rejeter plus vivement les paillettes où l'on » préſente les pointes. 7°. D'être attirée par un tube » électriſé, loin d'en être repouſſée. 8°. De n'être » point arrêtée dans ſon activité par la préſence de l'ai- » mant. 9°. De ne perdre ſon électricité par aucun » des moyens ordinaires de la machine électrique, ni » par les pointes. 10°. De n'avoir plus d'électricité » lorſqu'elle eſt trop échauffée, &c. On a encore re- » marqué que deux tourmalines ſuſpendues & échauf- » fées, s'attirent & ne ſe repouſſent point; que la » diſtance des répulſions eſt plus grande que celle des » attractions; que l'un des côtés de cette pierre re- » pouſſe, tandis que l'autre attire, ſi elle s'échauffe » également; qu'en l'échauffant par le frottement, la » partie frottée attire, tandis que l'autre repouſſe. »

Voyez cryſtallogr. de M. de Romé Deliſle, page 266, eſpece III.

Hiſt. de l'académie des ſciences, année 1717, pages 7 & ſuiv.

Lettre du duc de Noya Caraffa à M. de Buffon; *Paris*, 1759, *in*-4°.

Encyclopédie, au mot *tourmaline.*

Mémoires de l'académie royale de Pruſſe, tome II, page 8, article 5 de l'*appendix.*

Mémoire de M. Æpin, dans ceux de l'académie de Berlin, année 1756, article 22.

Diſſertation de M. Wilke, ſous le titre de *Diſputatio ſolemnis philoſophica de electricitatibus contrariis. Roſtochii*, 1757.

jamais de divisions tranchantes; je le sais. Forcé d'en former ici plusieurs, je n'ai point eu intention d'établir des genres ni des especes; j'ai fait mention seulement des variétés des schorls qui me sont connus : ceux qui sont crystallisés ont dû tenir le premier rang, comme ayant un caractere remarquable. La crystallisation la plus simple m'a conduit à la crystallisation la plus composée : mes divisions ne sont point des lignes de séparation, mais de simples indications toujours suivies de la description. Il peut très-bien se faire que d'autres schorls qui ne me sont pas connus, & d'autres encore qu'on découvrira peut-être dans la suite, viennent occuper de nouveaux rangs; mais en cela leur place sera bientôt trouvée; & n'ayant aucune vue systématique à ce sujet, je ne crains pas qu'on vienne attaquer ma méthode. J'ai pu me tromper, j'ai dû faire des erreurs dans un sujet neuf & compliqué; mais je suis trop récompensé si j'ai pu mettre les observateurs sur la voie de faire des recherches plus profondes.

Cette sixieme division offre de très-grandes variétés; les schorls noirs, striés ou fibreux, imitent quelquefois des cannelures cylindriques assez régulieres, *voyez* fig. F; d'autres fois, des prismes comprimés, qu'il est impossible de déterminer; souvent ces prismes sont sans ordre, & divergent dans plusieurs sens; quelquefois ils sont en faisceaux d'un volume assez considérable : enfin, les mêmes prismes sont, dans quelques circonstances, si fins & si déliés, que l'œil peut à peine les appercevoir.

On peut dire que c'est ici le labyrinthe de la crystallisation, dont il est bien difficile de se dégager : c'est donc le cas, toutes les fois que le schorl n'offrira que des prismes confus, minces, fibreux & déliés, de les reléguer, en attendant mieux, dans cette sixieme division : on voit que c'est plus en naturaliste qu'en chymiste que je les contemple dans ce moment; car tous les schorls noirs, différemment crystallisés, donnent à peu-près les mêmes résultats par l'analyse; mais le secours des formes dans ce cas est utile pour mettre plus d'ordre dans les idées. Il suffit d'ailleurs que la nature se plaise ainsi à adopter des formes variées, pour que nous nous attachions à les étudier & à les bien connoître.

La Bretagne fournit du schorl noir en masse fibreuse, & ce schorl est pour l'ordinaire adhérent à un feld-spath d'un blanc jaunâtre; on en trouve d'autre qui est dans le granit.

Plusieurs granits de Bourgogne contiennent également du schorl fibreux. On en trouve du très-beau à Johann-Georgen-Stadt, dans une matrice de quartz.

Eibenstock en Saxe en fournit de très-curieux par la disposition des prismes, qui la plupart sont rangés parallelement les uns sur les autres dans une mine de fer rougeâtre.

On vit en 1772, à la vente du cabinet de Forster, un très-beau groupe de crystaux de schorl en prismes indéterminés, striés, noirs & luisans, dans un quartz blanc où l'on remarquoit les empreintes de plusieurs des cannelures de ces crystaux qui avoient été détachés; ce qui étoit d'autant plus intéressant, que ce morceau démontroit que le quartz avoit été formé postérieurement à ce schorl : ce bel échantillon venoit d'Altenberg. *Schorl dans le quartz.*

La même vente offrit également un groupe remarquable, composé de gros canons de crystal de roche chargés & pénétrés de schorl pris- *Schorl dans le crystal de roche.*

matique noir, avec du miſpickel en cryſtaux lamelleux : il étoit impoſſible de déterminer la forme des priſmes de ce ſchorl. Ce morceau fut vendu 299 livres 19 ſols; il venoit de *Graupen* en Bohême. On trouve de ce même ſchorl avec l'étain blanc, ſur une baſe de mine d'étain rougeâtre. Schwartzemberg en Saxe, en fournit également avec l'étain blanc & le miſpickel. Un beau ſchorl noir, ſtrié, diſpoſé par faiſceaux qui partent de différens centres, eſt celui que Forſter apporta de Geger en Saxe. On doit encore à ce minéralogiſte la connoiſſance de pluſieurs ſchorls étrangers, comme celui d'Eibenſtock à très-longues aiguilles en faiſceaux; celui de Platte en Bohême qui en fournit en aiguilles très-déliées; celui d'Ehrenfriederſdorſt en Saxe [a].

Schorl avec étain blanc & étain rougeâtre.

M. le chevalier de Born fait mention, dans le catalogue de ſon cabinet, d'un ſchorl noir fibreux de Suede. Il donne au ſchorl le nom de *baſalte* [b]. Il en poſſédoit également du noir fibreux de Bohême [c], de Saxe [d], & du fibreux capillaire, dans une pierre ollaire verte [e].

Schorl fibreux capillaire dans une pierre ollaire verte.

M. Ferber, dans ſes lettres ſur la minéralogie de l'Italie, adreſſées au comte de Born, donne des détails aſſez étendus ſur les ſchorls qui ſe trouvent dans les laves du Véſuve; mais il confond les ſchorls avec les grenats & avec d'autres matieres que je regarde comme étrangeres aux ſchorls. Il faut cependant rendre juſtice à ce naturaliſte; il a voyagé en homme très-inſtruit & en vrai ſavant, & ſes lettres ſur l'Italie forment un excellent ouvrage. La traduction intéreſſante qu'en a donné M. le baron de Dietrich, & les notes ſavantes & inſtructives qu'il y a jointes, rendent cet ouvrage un véritable livre claſſique. Il indique, à la page 224 de ſa onzieme lettre, & ſous le numéro 4 [f], un ſchorl noir du Véſuve, en rayons minces & en aiguilles : c'eſt pour ne rien négliger que j'en fais mention ici.

Scopoli, qui a dit très-peu de choſe du ſchorl, déſigne celui de ma ſixieme diviſion, ſous la dénomination de baſalte ſtrié [g], & cite à ce ſujet le *magaſin de Hambourg, tome XV, p.* 410, & Cronſtedt, §. 74.

Le ſavant Wallerius, ce minéralogiſte ſi exact dans ſes deſcriptions, n'a pas négligé l'article des baſaltes & des ſchorls dans l'édition de 1772. Il confond, à la vérité, à l'exemple de pluſieurs autres naturaliſtes, les baſaltes avec les ſchorls; & en parlant de ces derniers, il a eu l'attention d'en former pluſieurs diviſions, ayant égard à leur cryſtalliſation, à leur couleur, &c. Il eſt vrai qu'il n'a pas déterminé les plans & les pyramides des cryſtaux de ſchorl, dont les caracteres étoient cependant bien remarquables; mais il eſt l'auteur qui s'eſt le plus étendu ſur l'examen de cette ſubſtance : ſa dixieme diviſion, qui ſe rapporte aux ſchorls fibreux, eſt ſubordonnée à quatre ſous-diviſions, ce qui prouve qu'il ne vouloit

a Voyez le catalogue du cabinet de Forſter, fait par M. de Romé Deliſle en 1772, pages 45, 46, 47 & ſuiv.

b *Baſaltes particulis fibroſis nigris, è ferrifodina Utoſudemanniæ in Suecia. Index foſſilium quæ collegit, &c. eq. à Born. 1772.*

c *Baſaltes fibroſus niger, è Platte Bohemiæ.*

d *Fibroſus niger ex Altenberg Saxoniæ.*

e *Baſaltes fibroſus fibris nigris capillaribus ſparſis in lapide ollari vireſcente, è Salberg Weſtmaniæ in Suecia. Litophilatium Bornianum, pars ſecunda, page 95.*

f Lettres ſur la minéralogie & ſur divers autres objets de l'hiſtoire naturelle de l'Italie, écrites par M. Ferber à M. le chevalier de Born, traduites de l'allemand par M. le baron de Dietrich, à *Strasbourg*, & ſe vend à *Paris* chez Durand neveu, libraire, rue Gallande, 1776.

g *Baſaltes ſtriatus, ſtriæ plurimæ in uno centro ſæpè conveniunt, color huic viridis & niger, habitatio cum mineris. Joannis Antonii Scopoli, principia mineralogiæ ſyſtematicæ & practicæ ſuccincte exhibentia, &c. Vetero-Pragæ, 1772, in-8°.*

rien négliger. La premiere eſt relative au baſalte fibreux *filamenteux*; *à l'alun de plume des boutiques*, qu'il n'auroit pas dû placer parmi les ſchorls; au baſalte ou ſchorl en faiſceaux; au baſalte fibreux acéré, & au baſalte fibreux étoilé, confondant les ſchorls de différentes couleurs. J'oubliois de dire qu'il place ſur la même ligne les pierres zéolites, les baſaltes & les ſchorls [a].

Je n'ai point encore rencontré dans les matieres volcaniques du Vivarais & du Velay du ſchorl fibreux tel que celui de Bretagne, ni ſtrié comme celui de Saxe; mais j'ai remarqué dans les argilles rouges volcaniques du cratere de *Montbrul*, & dans d'autres matieres argilleuſes de cette eſpece, de très-fines aiguilles priſmatiques de ſchorl noir.

C'eſt ſur une montagne très-élevée des Alpes dauphinoiſes, nommée les *Trois-Lauds*, en Oyſans, qu'on trouve un beau filon de ſchorl noir ſtrié, mêlé avec du ſchorl priſmatique, en canons comprimés & irréguliers, dans une matrice de quartz blanc, & de feld-ſpath, mêlé d'un peu de mica.

On trouve ſur la même montagne un ſchorl verdâtre en cryſtaux irréguliers, groupés & divergens dans pluſieurs ſens; j'en ai un échantillon d'un aſſez beau volume, remarquable en ce qu'il eſt aſſis ſur une baſe quartzeuſe, & qu'il imite, dans une de ſes faces qui eſt heureuſement caſſée, un petit pavé de géans à priſmes divergens.

M. de Sauſſure [b], de Geneve, ſi avantageuſement connu dans les ſciences, & à qui les hautes Alpes ſont familieres, a eu la bonté de m'envoyer une ſuite intéreſſante de différens ſchorls qu'il a recueillis dans ſes voyages; en voici quatre variétés qui ſe rapportent à cette ſixieme diviſion.

Premiere variété. Un bel échantillon formé par un aſſemblage de cryſtaux en aiguilles brillantes & divergentes en pluſieurs ſens, d'un verd griſâtre: on voit dans une des faces de ce morceau quelques lames de mica noir; il vient du *Grieſſ en Vallais.*

Deuxieme variété. Schorl en aiguilles comprimées ſpéculaires, d'un verd tendre, ſur une matrice de quartz blanc grenu, du mont S. Gothard.

Troiſieme variété. Schorl noir en aiguilles comprimées, poſées en divers ſens dans un ſchiſte corné d'un gris verdâtre, du mont S. Gothard.

Quatrieme variété. Schorl noir cryſtalliſé en gerbe, dans un ſchiſte quartzeux, micacé & granitoïde, entre le mont S. Gothard & *Ayrols.*

Je ne place point ici un prétendu *ſchoerl rozierii*, *corcicus*, *viridis*, *particulis fibroſis*, *faſciculatis*, *ex centro communi divergentibus*, que M. l'abbé Rozier a apporté de Corſe. Ce n'eſt point un ſchorl, mais un

[a] *Syſtema mineralogicum, &c. Wallerii, tome I, pages 317 & ſuiv. editio Holmiæ*, 1772.

[b] M. de Sauſſure a donné pluſieurs mémoires intéreſſans ſur la phyſique & ſur l'hiſtoire naturelle: perſonne n'a viſité ſi ſouvent, ni avec autant de fruit les Alpes, qu'il eſt bien à deſirer qu'il nous faſſe connoître. Ce ſavant donne à MM. les naturaliſtes l'exemple de la maniere dont ils devroient voyager ſur les montagnes. Il ne marche jamais ſans d'excellens inſtrumens, ſans un petit appareil chymique pour les eſſais, & ſurtout ſans de très-bons marteaux, ingénieuſement & ſolidement conſtruits, pour détacher & rompre des pierres, avec des ſacs pour porter ce qu'on trouve d'intéreſſant; il eſt à la tête de pluſieurs domeſtiques à qui il donne l'exemple du travail. Il me fit l'honneur de venir me voir en 1777 avec M[de] de Sauſſure & une famille charmante, à qui il a eu l'art d'inſpirer ſes goûts. Nous fîmes, armés de toutes pieces, un petit voyage philoſophique ſur une montagne volcanique du Vivarais, d'où nous rapportâmes des choſes intéreſſantes. Si l'Europe avoit pluſieurs naturaliſtes auſſi éclairés, auſſi laborieux & auſſi infatigables, l'hiſtoire naturelle feroit dans peu les progrès les plus rapides & les plus étonnans.

asbeſte verd, qui peut ſe rapporter à la 154^e^. eſpece de Wallerius; *asbeſtus fibris faſciculatis, è centro vario radicantibus, asbeſtus faſciculatus.* L'analyſe qu'en a donné M. Monet, dans le *journal de phyſique* du mois de juin 1777, ne prouve point que ce ſoit un ſchorl. Ce chymiſte dit : *je pris quelques morceaux de ce ſchoerl ; je les fis calciner dans un creuſet devant la tuyere de mon ſoufflet ; ils y ſont devenus rougeâtres, preuve de la préſence du fer ; mais les parties n'avoient pas perdu leur brillant pour cela. Jetés tout chauds dans l'eau, ils ne s'y ſont pas diviſés tout-à-fait, comme fait le quartz ; ils ſe ſont diſpoſés à ſe laiſſer pulvériſer. Si j'avois pouſſé plus loin mes morceaux, il n'eſt pas douteux qu'ils ſe ſeroient fondus, tous les ſchorls ſe fondent ; mais mon but n'étant que de connoître la compoſition de cette pierre, je négligeai cette expérience.* C'étoit poſitivement cette expérience qu'il ne falloit pas négliger. Je tiens de la main de M. l'abbé Rozier un échantillon de cet asbeſte ſur une matrice de quartz blanc; j'avois auparavant la ſuite des amiantes d'*herba longa* ; cet asbeſte ou amiante verte immûre, étoit à la tête : venoit après cela l'amiante plus mûre, mais cependant un peu caſſante, ſur le ſchiſte gras & verdâtre dont parle M. l'abbé Rozier dans l'obſervation qui précede l'analyſe de M. Monet; & enfin l'amiante à filets flexibles & très-ſouples, le lin foſſile. Ces trois variétés d'amiante d'*herba longa* ſont trop rapprochées pour qu'on ait dû faire de la premiere un ſchorl verd, excepté toutefois qu'on ne veuille ranger les asbeſtes & les amiantes parmi les ſchorls ; ce que je n'oſe pas faire.

SEPTIEME VARIÉTÉ.

Schorl noir ou verd, lamelleux, feuilleté, en maſſe, en grains, dans différentes matrices.

C'EST ici où il eſt important de bien diſtinguer le ſchorl d'avec le baſalte; car le ſchorl lamelleux ou feuilleté n'eſt qu'un ſchorl noir vitreux, en maſſe irréguliere, d'une dureté égale à celle des autres ſchorls noirs, mais dont la contexture eſt ſemblable à celle de certains ſpaths à petites lames & à écailles; ce qui a donné lieu à Wallerius & à quelques autres minéralogiſtes de nommer cette qualité de ſchorls, *ſchirl ſpatheux.* Le baſalte feuilleté, au contraire, eſt regardé par pluſieurs auteurs, & entr'autres par M. Sage, comme une pierre d'un gris noirâtre, offrant dans ſa caſſure irréguliere des couches qui imitent en quelque ſorte les marches d'un eſcalier, ce qui l'a fait dénommer par les Suédois *trapp* (eſcalier). La pierre de touche eſt, ſelon le même auteur, un trapp ou baſalte feuilleté. Je ne déſapprouve point, ainſi que je l'ai déjà dit, le plan de M. Sage; mais celui que je me ſuis preſcrit, exige abſolument que je ſépare les ſchorls & les baſaltes.

Le ſchorl noir lamelleux ou feuilleté ſe trouve aſſez ſouvent, par portions irrégulieres de pluſieurs pouces de diametre, dans les laves poreuſes & dans les pouzzolanes de *Montbrul* & de *Rochemaure* ; c'eſt celui-ci qui pourroit avec raiſon être appellé ſchorl ſpatheux, puiſqu'il affecte ſouvent dans ſa caſſure la forme rhomboïdale. M. Wallerius, qui a fait une diviſion des ſchorls ſpatheux qu'il nomme *baſaltes planis cubicis*

vel rhomboïdalibus nitens, *basaltes spathosus*, page 318, section 8, tome I, fait mention d'un seul schorl spatheux de cette espece, se rompant en cubes au lieu de se détacher en rhombe [a]. J'ai rencontré des schorls à peu-près pareils qui, au premier aspect, paroissoient offrir des lames cubiques; mais examinées avec la loupe, je m'appercevois qu'elles étoient rhomboïdales; il peut se faire au reste que M. Wallerius ait vu des schorls en lames cubiques.

Les Alpes fournissent du schorl lamelleux, tantôt dans le quartz, dans le feld-spath, quelquefois dans le schiste, ou dans des pierres ollaires.

On trouve sur la sommité de la montagne des Trois-Lauds, du côté d'Articol, dans les Alpes dauphinoises, du schorl lamelleux dans le quartz, & quelquefois dans le schiste. Je possede un échantillon remarquable, venu de cette haute montagne; ce morceau, qui est d'un volume assez considérable, est formé par des lits d'un schiste dur verdâtre; ces lits forment des ondulations, dans l'interstice desquelles on voit du schorl noir feuilleté. Une des couches de ce schiste est un peu quartzeuse, & donne des étincelles avec le briquet, tandis que le reste est moins dur, & n'en produit point; mais ce qui rend ce morceau intéressant, c'est qu'on remarque, entre deux lits de schorl noir lamelleux, une bande de plusieurs lignes d'épaisseur d'une asbeste ou amiante fragile en petits filets verdâtres, qu'il ne faudroit pas confondre avec du schorl verd.

M. de la Tourette, secretaire de l'académie des sciences de Lyon, naturaliste aussi laborieux que savant, & si avantageusement connu dans le monde littéraire, découvrit en 1776, vers la montagne de *la Magdelaine* près de *Lavaure* dans le Lyonnois, une belle masse d'un schorl noir irrégulier, lamelleux, très-vitreux, dans un feld-spath blanc : il voulut bien me faire le sacrifice de ce morceau, qui est beau pour le volume, & intéressant parce qu'on ne connoissoit pas du schorl dans ce canton.

Je n'ai rien vu de si curieux & de si intéressant en fait de schorl, que ceux qu'a eu l'attention & la complaisance de me procurer M. Collé, habile chymiste de Marseille, qui forme un cabinet très-instructif; ces schorls, que je vais décrire, viennent d'Islande & lui ont été envoyés de Danemarck par un médecin instruit; ils consistent dans les variétés suivantes.

1°. Schorl écailleux en masse, nuancé de verd, & d'un brun rougeâtre brillant; morceau des plus rares & des plus variés, en ce qu'il offre, sur le plan le plus étendu d'une de ses faces, une petite masse de schorl verd compacte, adhérente à deux crystaux prismatiques irréguliers de schorl noir. Cet assemblage ou grouppe de deux especes de schorl est environné d'une bande de quartz blanc très-transparent, crystallisé, & cette zone quartzeuse est enveloppée elle-même par un beau spath calcaire blanc, transparent, formé en rhombes exactement caractérisés, dans lesquels on voit quelques prismes irréguliers de schorl noir luisant. Ce morceau renferme encore sur le même plan un grouppe très-agréable de crystaux réguliers de quartz de la plus belle eau, parmi lesquels se

a *Basaltes spathosus niger, figura cubica nitens, ad chalybem nonnulli scintillans, Kalmora in Norberg. Wallerius, tome I, page 318, edit. latin. 1772.*

trouvent des prismes irréguliers de schorl noir. Cet échantillon, pesant environ deux livres, est peut-être un des plus remarquables qui existe, puisqu'on y trouve le schorl verd & brun en masse compacte, le schorl verd lamelleux adhérent au schorl noir prismatique, & enfin le schorl verd en écaille, & le schorl noir prismatique dans le spath calcaire & dans le quartz.

2°. Schorl noir & schorl verd lamelleux, en masse compacte, avec spath calcaire rhomboïdal blanc. Ce morceau est remarquable en ce qu'on y distingue le passage du schorl noir au schorl verdâtre, & du schorl verdâtre au schorl verd. Cette dégradation de couleur par nuance, annonceroit assez que le schorl verd n'est peut-être qu'une altération de la matiere ferrugineuse qui colore le schorl, & qui éprouve différente teinte.

3°. Une plaque de quartz vitreux brillant, d'un pouce 4 lignes d'épaisseur, sur 4 pouces de longueur & 2 pouces 6 lignes de largeur, recouverte, tant sur sa partie inférieure que sur sa face supérieure, d'une couche de plusieurs lignes d'épaisseur de schorl verd écailleux, mêlé de schorl brun rougeâtre brillant. On voit dans un des coins de ce morceau un gros noyau de schorl très-verd qui pénetre dans le quartz & se termine en prisme irrégulier; on remarque entre ce prisme & le quartz un nœud de spath calcaire rhomboïdal, de couleur de chair. Ce spath pénetre dans le quartz; on y voit aussi un second crystal prismatique irrégulier de schorl verd, implanté dans la substance du quartz même.

4°. Un morceau de spath calcaire blanc, à demi-transparent, mêlé de schorl noir, en noyau, en fragmens de prismes irréguliers, en globules, en points, &c. Voilà, d'une maniere indubitable, le schorl dans une matiere calcaire.

5°. Schorl noir verdâtre, en lames, adhérent à un beau spath calcaire blanc, dans lequel se trouve du schorl noir.

6°. Une masse de schorl noir lamelleux, à large feuillets, renfermant du schorl verd en écaille & des noyaux de spath calcaire blanc.

7°. Schorl noir lamelleux, adhérent à du schorl d'un gris verdâtre compacte, très-dur & très-pesant, avec spath calcaire.

8°. Schorl verd écailleux, vitreux & brillant, mêlé de quelques points ferrugineux d'un brun violet brillant, avec spath calcaire; ce morceau est remarquable, en ce qu'on y distingue la pyrite cuivreuse jaune.

Voilà des schorls qui méritent l'attention des naturalistes, & qui doivent nous faire desirer de connoître les richesses de l'Islande.

En voici encore quelques-uns de différens pays.

Schiste corné, d'un gris noirâtre, mêlé de lames de schorl noir, trouvé sous le glacier du Buet, qui m'a été envoyé par M. de Saussure.

Un échantillon d'un beau feld-spath plein de schorl noir en prismes irréguliers, en aiguilles, en petites lames & en grains des Alpes; envoyé par M. de Saussure.

Roche de corne, mêlée d'une multitude de petites lames de schorl verdâtre; cette pierre très-compacte se trouve roulée sur les bords du lac de Geneve.

Schorl noir lamelleux, très-brillant, tiré d'un fragment de basalte en table, des volcans éteints du Vivarais.

Schorl

Schorl noir en lames, affectant souvent dans sa cassure la forme rhomboïdale : se trouve en gros noyau dans la pouzzolane du cratere de *Montbrul.*

Le catalogue du cabinet de M. Forster, dont la vente se fit à Paris en 1772, offre les variétés suivantes de schorl noir lamelleux. Je transcris ici les articles tels qu'ils sont dans le catalogue fait par M. de Romé Delisle. On y lit, à la page 47, n°. 259, » schorl à crystaux » lamelleux, renfermé dans un quartz rougeâtre, de *Schoenfeld* en » Bohême, qui en est entiérement rempli. 260. Un autre de la même » variété dans un quartz grisâtre qui en est entiérement rempli.

» 261. Un groupe de crystaux de schorl feuilletés, noirs & luisans, » sur du quartz blanc, de *Schlettau* en Saxe [a].

» 262. Un autre avec mine de fer, d'*Altenberg*.

» 263. Un groupe intéressant par le mêlange des crystaux de schorl » avec des crystaux d'étain noirs, de *Schlackenwalde* en Bohême.

» 264. Un grand & riche morceau de schorl, compacte & feuilleté, » avec quartz & mica, de *Zinnwalde* en Bohême.

» 277. Une plaque de 5 pouces en carré, polie sur toutes ses faces, » singuliere par sa contexture ; c'est une espece de pierre ollaire tendre » & feuilletée, dans laquelle sont épars des faisceaux de schorl noirâtre, qui contrastent avec la couleur grise & chatoyante du fond : » ce morceau peu ordinaire vient de Saxe. »

M. le chevalier de Born, page 33 du premier volume de son catalogue, désigne un schorl noir lamelleux de *Salisburg*, jurisdiction d'*Altenau*. Le second tome du même ouvrage en rappelle un noir lamelleux, mêlé avec le cuivre & le fer de *Ralums-Gratva* en Suede, & un troisieme de la même espece dans le quartz de la mine de Dorothée à *Bergstadt*, auprès de *Tabor-Boh.* Schorl lamelleux avec le cuivre & le fer.

Non-seulement le schorl noir se trouve dans toutes les matieres dont je viens de parler, soit en noyaux irréguliers, soit en éclats, soit en lames, &c. mais il est quelquefois dispersé en poussiere très-fine dans le feld-spath, ou dans des pierres argilleuses ; on le distingue alors à l'aide d'une bonne loupe. On remarque souvent sur les bords du Rhône, du côté du village d'Ancone non loin de Montelimar, & en remontant vers Valence, Lyon, &c. des cailloux roulés, d'un gris blanc ou verdâtre, marquetés par de petits points noirs. L'habitude de voir des cailloux de cette espece fait qu'on n'y porte pas beaucoup d'attention ; mais le naturaliste exact & observateur, accoutumé à ne rien négliger, voit, en les examinant avec soin, qu'ils sont composés tantôt d'une espece de pierre ollaire dure, tantôt d'une pierre de corne tendre, parsemée d'une multitude de points de schorl noir. Ces pierres sont entraînées par ce fleuve & viennent de très-loin ; j'en ai reconnu plusieurs, dont j'ai retrouvé les matrices en place & sur le local.

Le schorl est plus abondant qu'on ne l'avoit encore cru ; il joue un

a Je sens qu'on pourroit m'objecter que je fais mention ici de schorls lamelleux, qui étant prismatiques, devoient être rangés dans la sixieme division ; je réponds à cela qu'en rigueur, il suffisoit en effet que ces schorls offrissent une crystallisation quelconque, quoiqu'irréguliere & non déterminable, pour que j'eusse dû ne pas les rappeller ici ; mais qu'on observe que les numéros 259, 260, 261, 262 de M. Forster, que je copie, ont rapport à des crystaux irréguliers, feuilletés ou en lames, & que c'est sous ce seul caractere que je les envisage. Au reste, on est libre de les renvoyer à la sixieme division ; je voulois montrer seulement ici qu'il y a du schorl qui, quoique crystallisé, se détache en lames ou en feuillets.

rôle intéressant dans la nature. J'ai eu le plaisir de découvrir dans un de mes voyages en Vivarais, une montagne assez considérable, qui n'est presque entiérement composée que d'un schorl noir en petites lames. Dans un schiste noir où l'on remarque quelquefois des portions d'un mica argenté, le schorl y est si abondant & il y domine si fort, que la partie schisteuse n'y est tout au plus que comme un à six; c'est tout auprès d'un des plus considérables volcans éteints du Vivarais, qu'on trouve ce schiste si riche en schorl. Il faut se rendre au village de *Theuyts*, à deux lieues d'Aubenas, où l'on trouve la montagne de la *Gravene* qui a vomi dans le temps cette suite de chaussées de géans qui s'étendent à plusieurs lieues, & qui offrent la plus belle coulée de basalte qu'on connoisse. La montagne de la *Gravene* n'est absolument composée que de laves poreuses d'un noir rougeâtre; elle porte encore tous les caracteres d'un volcan qui ne viendroit que de s'éteindre. Les secousses & les ébranlemens qu'ont dû produire cette immense fournaise, ont fait éclater un rocher attenant, formé de granit; & les fentes de ce rocher ont mis à découvert une masse formidable du schiste rempli de schorl dont je viens de parler. On voit que ce schorl s'éleve jusques sur la plus haute sommité de la montagne, & se prolonge vers le voisinage du cratere de la *Gravene*; c'est donc ici une montagne d'un schiste noir, rempli de schorl lamelleux, recouvert en certains endroits par le granit & le feldspath en roche.

Je ne doute pas, à présent que les connoissances minéralogiques sont beaucoup plus multipliées, & que les observateurs sont plus instruits, qu'on ne découvre dans bien des endroits du *schorl* en abondance.

Les différentes roches de corne, les *hornfelssteines* des Allemands, les *lapides cornei* de Wallerius [a], qui en fait quatre grandes divisions, mériteroient l'examen le plus attentif, & un traité particulier le plus détaillé; ce sujet n'est pas moins embarrassant que celui des schorls.

J'ai vu plusieurs pierres de corne qui n'étoient formées qu'avec une matiere argilleuse plus ou moins dure & variée par la couleur, plus ou moins pénétrées par du schorl en feuillets ou en grains : on sent combien le nom de *roche de corne* dans ce cas-là est impropre.

L'*hornblende* des Allemands, qui est la roche de corne spatheuse de Wallerius, peut induire également en erreur bien des naturalistes.

J'ai vu dans le cabinet de M. de Romé Delisle les cinq échantillons dont je vais donner la notice, qui avoient été apportés du nord, & qui étoient regardés par les Allemands & les Suédois comme des *hornblendes*, comme *des blendes de corne*.

N°. 1. *Hornblende* d'un noir mat, mais un peu luisant, de Jacob à Riddarhyttan, avec de la pyrite cuivreuse.

N°. 2. *Idem*, même qualité dans un quartz très-blanc, avec quelques points de pyrites cuivreuses, de la mine de fer de *Wik* en Dalecarlie.

N°. 3. *Idem*, avec quartz très-blanc & pyrite cuivreuse de la mine d'argent de *Loefasen*, paroisse de *Schewi* en Dalecarlie.

N°. 4. *Idem*, avec pyrite cuivreuse de la mine de fer d'*Hoegbo*, paroisse d'*Ofwansive* en Gestricie.

N°. 5. *Idem*, avec spath calcaire blanc de *Schelettau* en Saxe.

[a] *Lapides cornei, Gen. 26. §. 71. pag. 355 & suiv. tom. I. édit. latine de 1772.*

Ces cinq morceaux d'*hornblende*, qui ſont les mêmes dans des matrices différentes, ne m'ont offert, examinés avec beaucoup d'attention, & ſoumis à diverſes analyſes chymiques, qu'un ſchorl noir compacte, dont la caſſure préſente un tiſſu écailleux à très-petites lames irrégulieres: quelquefois ces lames très-fines ſont remplacées par des filets capillaires de ſchorl, répandus irréguliérement en divers ſens; on y voit auſſi quelque portion de pyrites cuivreuſes; & la matrice principale qui réunit le ſchorl & la pyrite, eſt une terre argilleuſe noire, à baſe martiale. Il ne faut donc pas regarder cette *hornblende* comme un ſchorl pur, mais comme une matiere mêlangée; & lorſqu'on l'examine avec une forte loupe, il eſt eſſentiel de la conſidérer dans une caſſure vive, car les parties extérieures s'étant moulées quelquefois, lors de leur formation primitive, ſur des ſurfaces polies, elles ſont devenues comme ſpéculaires, ce qui pourroit, au premier abord, donner une fauſſe idée de la contexture de ce ſchorl qui ne doit être vu à la loupe que dans des parties rompues; j'ai cru cette obſervation importante.

On voit que les minéralogiſtes du nord ne vont encore qu'en tâtonnant, ſi je puis m'exprimer ainſi, & ſont peu d'accord au ſujet de l'*hornblende*, ou de la blende de corne. Cronſtedt l'appelle *bolus indurata particulis ſquammoſis*[a]; Wallerius, *corneus facie ſpathaſea ſtriata*, *corneus ſpathoſus*[b]; M. Linné lui-même, en parlant de ce ſchorl qu'on trouve ſouvent dans les granits, le nomme *mica atra*, *ſeu particulæ zinci ſterilis*. Le *zincum ſtérile* de cet auteur eſt la blende, qui n'eſt que le zinc ſulphureux. Les Suédois l'ont appellé *hornblende*, *ſtråhlskimmer*, *ſchiörlblende*; les Allemands *hornblende* ou *ſchirlblende*. On voit par ces différentes nomenclatures combien le ſujet étoit épineux; mais on doit en même temps rendre juſtice aux Suédois & aux Allemands, ils reconnoiſſoient du ſchorl dans cette matiere; *ſchiörlblende* & *ſchirlblende* l'annoncent d'une maniere non équivoque. Qu'on me paſſe la ſéchereſſe & la longueur de ces réflexions ſur l'*hornblende*; mais cette matiere tient de ſi près au ſchorl, que j'ai été forcé de ne pas la paſſer ſous ſilence; je deſirerois même que quelqu'un voulût ſe donner la peine de l'analyſer à fond.

Sur quelques propriétés particulieres du Schorl noir.

LES ſchorls noirs cryſtalliſés, ou les ſchorls vitreux en maſſe qu'on trouve dans les matieres volcaniſées du Véſuve ou de l'Etna, ont la propriété, lorſqu'ils ont eſſuyé un certain degré de feu, d'être attirables à l'aimant; il faut en faire l'épreuve avec un barreau d'acier aimanté, qui porte ſur un pivot très-pointu, à la maniere des aiguilles des bouſſoles. Lorſque le barreau ſe ſera fixé, car il eſt très-mobile, il faut approcher doucement le ſchorl qu'on veut éprouver; & s'il a été attaqué par le feu juſqu'à un certain point, on ne tardera pas à voir le barreau ſe mettre en mouvement, & ſuivre les différentes directions qu'on donne au ſchorl qu'on lui préſente[c]. Cette petite découverte, relative aux ſchorls attirables à l'aimant, eſt utile dans bien des cas.

[a] *Cronſtedt*, 88.

[b] *Wallerius*, *min. tom. I. pag.* 359. *diviſion* 3.

[c] Rien n'eſt ſi bien imaginé, & rien n'eſt ſi commode que ces barreaux d'acier aimantés; ce petit ap-

J'ai fait quelques observations à ce sujet, dont voici les résultats.

1°. Le schorl noir vitreux des Alpes, celui de Bretagne ; le schorl noir crystallisé de Madagascar, plusieurs autres schorls noirs crystallisés ou en masse, trouvés dans des pays non volcanisés, présentés au barreau magnétique, ne lui occasionnent pas le moindre mouvement ; j'ai répété un grand nombre de fois ces expériences avec le même succès, sur des suites considérables de schorls de cette espece [a].

2°. Les schorls noirs, soit en masse, soit en crystaux, soit du Vésuve ou de l'Etna ; ceux qu'on trouve dans les anciennes laves de l'Italie, de l'Auvergne, du Vivarais, du Velay, &c. sont en général attirables à l'aimant. Il y a cependant quelques exceptions, & ces exceptions sont d'autant plus importantes à bien retenir, qu'elles sont elles-mêmes très-instructives. J'étois fort embarrassé en effet de savoir pourquoi tous les schorls trouvés dans les déjections d'un même volcan n'étoient pas attirables à l'aimant, & que parmi ceux qui l'étoient, tous n'avoient pas le même degré d'attraction. J'étois occupé de ces variations, lorsque la qualité des matieres où je trouvois ces schorls, servit à m'éclaircir. En effet, toutes les fois que je tirois un crystal de schorl du basalte qui a essuyé la fusion, ou d'une lave poreuse que le feu avoit fortement attaquée, sans néanmoins avoir fondu ce schorl, ni sans avoir dérangé sa forme, dès-lors ce schorl étoit certainement attirable à l'aimant. Si au contraire le schorl se trouvoit dans des sables ou des déjections volcaniques boueuses qui n'eussent souffert qu'un léger degré de feu, il n'étoit point attirable : enfin, si le schorl avoit été pris dans une lave si fortement chauffée qu'il eût été mis en fusion & se fût vitrifié, il n'étoit également pas attirable.

Je conclus de-là que tous les schorls noirs, quoique contenant du fer, ne sont point attirables à l'aimant : lorsqu'ils sont dans leur état naturel & primitif, les molécules ferrugineuses étant alors voilées par le gluten de la crystallisation, si je puis m'exprimer ainsi, n'ont point d'action sur l'aimant ; tout schorl non volcanisé est dans ce cas-là. Mais si le schorl saisi par les laves, a été chauffé au point que les parties ferrugineuses aient été mises à découvert, soit par les principes du phlogistique, soit par des causes qui ne nous sont pas connues, le fer manifeste alors son action sur l'aimant. Si au contraire le schorl trop fortement chauffé passe à l'état d'émail ou de verre, le fer s'y trouve de nouveau enveloppé par la matiere vitrifiable, & n'est plus attirable ; il ne l'est pas non plus lorsque les déjections volcaniques étant boueuses le schorl n'a été que très-légérement chauffé.

On trouve donc dans les anciens volcans éteints, tout comme dans ceux qui brûlent actuellement, 1°. des schorls noirs en crystaux ou en masse, non attirables parce qu'ils n'ont pas essuyé un degré de feu assez considérable ; ceux-ci sont à la vérité assez rares. 2°. Des schorls très-légérement attirables, & qui n'occasionnent au barreau aimanté qu'une déviation d'une ligne ou deux, parce qu'ils n'ont éprouvé qu'un feu qui n'a développé

pareil est portatif, & ne tient pas plus de volume dans la poche qu'un porte-crayon.

Il est infiniment préférable aux aiguilles de boussole, que le moindre mouvement agite. Le sieur Meyer, habile horloger, place du Palais-Royal, en a toujours de très-bien faits, qu'il vend 4 liv. avec la garniture en bois de rose ; ils sont préférables à ceux d'un autre artiste, logé sur le quai de l'Horloge, qui les vend 5 liv.

[a] Et en dernier lieu à Paris, en présence de M. le duc de Chaulnes & de M. l'abbé Fontana, physicien du grand-duc.

que quelques molécules de fer. 3°. Des ſchorls fortement attirables : le feu a été porté alors à un degré convenable. 4°. Enfin des ſchorls entiérement fondus, qui s'étant déformés & ayant coulés, ne ſont point attirables, parce que la violence du feu ayant produit de nouvelles combinaiſons entre la matiere vitrifiable & le fer, ce dernier a perdu ſon action ſur l'aimant.

Il réſulte de toutes ces obſervations, que le barreau aimanté eſt une bouſſole utile pour reconnoître les ſchorls volcaniques, j'entends ceux qui ont été pris par les laves; on voit par-là l'identité des ſchorls du Véſuve, de l'Etna, &c. & de tous ceux des différens volcans éteints.

Des Schorls de différentes couleurs.

Il exiſte du ſchorl verd; on le trouve en maſſe, en lame, en aiguilles, en points. Les ſchorls venus d'Iſlande, dont j'ai déjà fait mention, offrent le ſchorl verd adhérent au ſchorl noir; on voit même dans un de ces morceaux le ſchorl paſſer du noir foncé au noir verdâtre, & cette derniere couleur ſe nuancer d'un verd gai & brillant.

Comme on ne ſauroit trop s'attacher à ſuivre la nature pas à pas, ce paſſage remarquable du ſchorl annonce que le noir qui ne doit ſa teinte qu'au fer, peut éprouver dans bien des circonſtances des altérations propres à produire divers changemens de couleur. Perſonne n'ignore à préſent que ce minéral utile eſt une eſpece de protée qui ſait ſe préſenter ſous toutes les couleurs & les nuances différentes : il nous induiroit ſouvent en erreur ſi on vouloit toujours le reconnoître aux apparences trompeuſes de ſes livrées. Il faut avoir recours à pluſieurs moyens pour ſe reconnoître & ſe diriger dans l'immenſe variété d'objets que la minéralogie préſente de toute part. La cryſtalliſation, lorſqu'elle eſt d'accord ſur-tout avec certaines propriétés chymiques, eſt un point de ralliement qui peut être utile dans bien des cas; il ne doit point être négligé dans l'examen des ſchorls : cette ſubſtance, lorſque ſes molécules ſe ſont rapprochées d'une maniere lente & graduelle, affecte la forme priſmatique avec une pyramide toujours obtuſe. J'avoue cependant que le ſchorl n'a jamais une marche auſſi conſtante que celle du cryſtal de roche, & de certains ſpaths cubiques, &c. j'eſpere même de pouvoir me ſervir avantageuſement de cette variété dans la forme de la cryſtalliſation du ſchorl, pour haſarder quelques conjectures ſur les différentes formes du baſalte; cependant quoiqu'il exiſte pluſieurs variétés dans la cryſtalliſation du ſchorl, néanmoins un naturaliſte un peu exercé ne s'y trompe que difficilement.

C'eſt toujours le ſchorl noir qui offre des cryſtaux priſmatiques exactement prononcés; je ne crois pas qu'on ait encore vu des priſmes parfaits de ſchorl à pyramide diedre ou triedre obtuſe, bleu, verd ou jaune; il n'eſt cependant pas abſolument impoſſible d'en rencontrer peut-être quelques jours; je ſuis fondé à le penſer ainſi, d'après un morceau de ſchorl d'Iſlande que j'ai dans mon cabinet, où l'on voit une maſſe ſolide & compacte de ſchorl verd ſe terminer ſubitement en priſme irrégulier, dont la baſe à la vérité ſe perd & ſe confond dans la maſſe même du ſchorl, mais dont la partie ſupérieure du priſme eſt caractériſée. J'ai vu

un morceau de la même espece plus correct encore, venu du même pays, dans la collection de M. Collé, à Marseille; mais la pyramide manquoit. Il seroit donc possible d'en rencontrer à la longue de plus parfaits, si toutefois la circonstance qui fait passer le schorl à toute autre couleur que la noire, n'est pas contraire au complément de sa crystallisation : mais un schorl noir parfaitement crystallisé ne peut-il pas, à l'aide de certaines combinaisons opérées par la nature, se métamorphoser en schorl d'une autre couleur? Je réponds à cela que quoique la nature ait, dans les secrets de ses vastes laboratoires, une multitude de procédés qui nous sont inconnus, il est plus simple de croire que la variété des couleurs dans les schorls s'est opérée à l'époque primitive de leur formation, & dans le temps même où leurs molécules constitutives étoient tenues en dissolution dans un fluide. On conçoit qu'alors il a pu se faire plus naturellement divers mêlanges, dans lesquels certaines subssubstances acides ou alkalines jouoient un rôle, & étoient mises en action par le feu principe ou le phlogistique; ce qui doit avoir produit une multitude de combinaisons & de phénomenes qui ont influé sur les formes & sur les couleurs. Il est plus plausible de placer à cette époque les divers caracteres qui ont pu être développés & qui s'effectuent journellement encore dans la formation des schorls : quoique jusqu'à présent je n'aie vu que des schorls d'un noir foncé, d'un noir plus clair, d'un noir verdâtre, d'un verd tendre & d'un verd plus vif, il est possible qu'il en existe avec des couleurs plus tranchantes & plus variées, même de ceux qui sont exactement crystallisés.

Il peut y avoir également des schorls blancs quoique ferrugineux; on sait sous quel masque trompeur se cache le fer dans les mines spathiques blanches. J'ai quelques crystaux de schorl noir, trouvés dans les laves de Rochemaure, qui contiennent eux-mêmes des aiguilles d'une substance blanche & demi-transparente, qui ressemble à un schorl blanc; je n'oserois cependant pas assurer affirmativement que ce fût du schorl blanc : comme ces morceaux étoient précieux, je n'ai pas voulu les sacrifier pour en faire l'analyse; mais je crois l'existence du schorl blanc, quoique je ne l'aie jamais vu crystallisé en prisme caractérisé comme le schorl noir. Il existe un schorl blanc en prismes striés : voici ce qu'en dit M. Sage, dans ses *élémens de minéralogie*, page 204 de la nouvelle édition. » Ce » schorl, demi-transparent ou opaque, est composé de prismes réunis » & striés, qui se séparent facilement; on en trouve quelquefois de » différentes couleurs dans le même morceau. M. Delisle a dans son » cabinet un morceau de cette espece, où l'on remarque alternative- » ment du blanc & du violet dans du quartz mêlé de mica d'Altenberg. » On voit dans le cabinet de M. le comte d'Angiviller du schorl pris- » matique strié, d'un blanc bleuâtre. Ces différentes especes de basalte » perdent leur couleur au feu; elles s'y fondent & produisent un verre » blanc. » Cette espece est connue par M. Linneus, qui la définit, *borax basaltes album*, 95. 3. *v*; aussi-bien que par Cronstedt, §. 74.

Il est encore un schorl blanc indiqué par M. Sage; ce schorl affecte la forme rhomboïdale. Il faut convenir qu'on apperçoit une bien grande variété dans les schorls! » Ces crystaux, dit M. Sage, qu'on trouve or- » dinairement en groupes, sont des rhombes d'une ligne d'épaisseur,

» ſur trois de longueur & deux de largeur ; ils ſont taillés en biſeau ſur » les quatre bords, d'où réſulte un décahedre ; leur gangue eſt un baſalte » ſolide de la même nature, avec des veines bleues, demi-tranſparentes ; » on rencontre quelquefois à la ſurface de cette eſpece de ſchorl, d'autres » cryſtaux ſolitaires en cubes rhomboïdaux, dont les faces ſont ſtriées » en ſens contraires ; ces derniers cryſtaux, plus durs & plus tranſpa- » rens que les premiers, ont auſſi une légere teinte de bleu. Ce baſalte » ſe trouve à Barege entre des lits d'amiante ; lorſqu'on l'expoſe au feu, » il ſe fond & produit un beau verre blanc. » *Elémens de minéralogie*, page 204.

J'ai un échantillon de ce ſchorl qui m'a été donné par M. de Romé Deliſle. J'avoue que je ne l'aurois pas pris d'abord pour un ſchorl ; mais l'autorité de M. Sage eſt pour moi d'un trop grand poids pour que j'y mette du doute.

Je ne range pas au nombre des ſchorls blancs certains grenats décolorés qui ſe trouvent dans les laves de la *Somma* au Véſuve, non plus que d'autres grenats calcinés & farineux des laves de Viterbe : ce n'eſt qu'accidentellement & à l'aide des émanations qui s'élevent des volcans, que ces grenats ſont dans cet état ; je penſe même que dans aucun cas les naturaliſtes doivent confondre les ſchorls avec les grenats, malgré la propriété qu'ont ces derniers de ſe fondre ſans addition ; il vaut mieux, pour l'ordre d'un cabinet, en faire une claſſe à part. Les macles, les pierres de croix, les tourmalines, doivent occuper auſſi des rangs ſéparés.

On voit dans les laves du Véſuve & de l'Etna une multitude de ſubſtances qui s'y trouvent accidentellement engagées, qui ont été priſes pour des ſchorls, & dont la plupart ne ſont que des eſpeces d'hyacinthes, des grenats, des chryſolites ou des zéolites cubiques à demi-tranſparentes, & quelquefois diverſement colorées.

Les Schorls ſont-ils des productions du feu ?

PLUSIEURS naturaliſtes diſtingués ont regardé les cryſtaux de ſchorl, qu'on trouve ſi fréquemment & en ſi grande abondance dans les matieres volcaniques, comme le produit du feu. Certaines cryſtalliſations découvertes par M. Grignon dans des fourneaux de mine de fer ; des nouvelles obſervations faites par un habile chymiſte (M. de Morveau) ſur des eſpeces de cryſtalliſations produites par le feu ſur des matieres métalliques en fuſion ; tout ſembloit venir fortement à l'appui du ſyſtême de la formation des ſchorls par le feu.

C'eſt en obſervant avec beaucoup d'attention la nature ſur les lieux ; c'eſt en faiſant des voyages réitérés dans différens pays où les feux ſouterreins ont exercé toute leur fureur ; c'eſt en voyant ſouvent les mêmes objets & en ramaſſant les faits un à un, que je ſuis venu à bout de me convaincre que les ſchorls n'ont jamais dû leur origine à l'incendie des volcans, & que leur cryſtalliſation s'eſt opérée à l'aide d'un fluide plus tranquille & moins en activité que le feu ; qu'en un mot les ſchorls ſe ſont formés à la maniere des quartz, des cryſtaux de roche & des autres différens cryſtaux, par l'intermede d'un fluide aqueux.

Comme ce ſentiment trouvera probablement des contradicteurs, je

ne me fais point une peine d'établir ici les objections qu'on pourroit me proposer; & comme personne n'a défendu avec autant de force ni même avec autant de probabilité l'opinion contraire à celle que j'adopte, que le savant M. Ferber, dans ses lettres adressées à M. le chevalier de Born, je me fais un devoir de transcrire ici les plus fortes de ses objections, auxquelles je tâcherai de répondre article par article.

PREMIERE OBJECTION DE M. FERBER. » Il est inconcevable qu'il » puisse y avoir dans une terre ou filon déposé par les eaux au-dessous » des volcans, une provision aussi considérable de crystaux de schoerl, » qu'il y en a dans les laves du Vésuve. Nous n'en avons point d'exemple » dans aucun des terreins & minieres que l'on a fouillés jusqu'ici : le petit » nombre d'especes de schoerl brut ou vierge que contient le spath cal- » caire micacé, qui a été vomi par le Vésuve, ne sauroit être mis en » comparaison avec la quantité prodigieuse d'especes qui se trouvent » dans la lave ; on peut tout au plus conclure que la nature peut pro- » duire le même effet par divers moyens : les Napolitains croient même » que les especes de schoerls qui se trouvent dans le spath, sont aussi » des produits du feu ; ils s'imaginent que le mica qui est dans ce spath » s'est formé de la même maniere que la litharge feuilletée & différem- » ment colorée qu'on obtient sur la coupelle. » *Pag. 226.*

RÉPONSE. Il n'est pas plus inconcevable qu'il y ait des provisions abondantes de schorl dans l'intérieur de la terre, qu'il l'est qu'il y ait des bancs immenses de granit, de quartz, de schiste, &c. J'ai fait voir qu'on trouve le schorl dans le granit, dans le quartz, dans plusieurs schistes, dans des pierres argilleuses, & même dans le spath calcaire. Les Alpes, les Pyrenées, plusieurs montagnes de Dauphiné, de Languedoc & de différens pays, fournissent des schorls ; l'Islande en renferme de très-curieux, &c. J'ai dit que sur la montagne de la *Gravene* de *Theuyts* en Vivarais, on trouvoit, tout auprès du cratere de cet ancien volcan, des roches schisteuses où le schorl est répandu avec la plus grande profusion. Comme on avoit autrefois peu de goût & peu d'intérêt à rechercher cette matiere, dont le nom même est très-nouveau, il est à présumer qu'on ne tardera pas à s'appercevoir qu'elle est plus abondante qu'on ne l'avoit cru jusqu'à présent. Il peut se faire encore que le schorl se forme & réside de préférence à de très-grandes profondeurs dans des cavités souterreines, & que ce que nous en voyons à l'extérieur des montagnes ne soit que quelques minces ramifications qui partent d'un tronc considérable, caché dans l'intérieur de la terre. Quant à l'objection fondée sur ce qu'on ne trouve pas le schorl en abondance dans les terreins & minieres qu'on a fouillés jusqu'ici, il est aisé d'y répondre en disant d'abord, que les excavations que les hommes ont pratiquées dans quelques contrées pour y rechercher des mines, sont si peu de chose, qu'elles ne doivent en vérité compter presque pour rien ; leur objet est d'ailleurs d'y suivre des minéraux. Le mineur s'occupe peu en général de ce qui est étranger au filon qui fixe seul son attention : s'il rencontroit par hasard une veine abondante de schorl, il ne seroit pas tenté de la poursuivre ; son premier soin seroit au contraire de l'abandonner promptement. Quant au sentiment des Napolitains, rapporté par M. Ferber, sur la formation du schorl dans le spath calcaire qui s'y produit à l'instar de

de la litharge feuilletée des coupelles, il n'eſt pas trop poſſible de répondre ſérieuſement à ce dernier article.

SECONDE OBJECTION. » Quand on prétendroit qu'il exiſte au fond » du Véſuve des veines de ces ſchoerls, comment ſeroit-il vraiſemblable » qu'il en exiſtât de pareilles & en ſi grande quantité au fond de tous » les volcans de l'Italie ? » *Pag. 227.*

RÉPONSE. Je ſais qu'en général il y a du ſchorl dans preſque toutes les matieres volcaniques, non-ſeulement du Véſuve & de l'Italie, mais dans celles de l'Etna, de l'Hecla, & dans la plupart des volcans éteints de l'Auvergne, du Vivarais & du Velay : mais ne trouve-t-on pas parmi ces mêmes matieres volcaniques des quartz, des ſilex, des fragmens de granit, particuliérement dans les baſaltes du Vivarais ? n'y trouve-t-on pas juſqu'à des pierres calcaires & des ſpaths ? Cette abondance de ſchorls annonceroit tout au plus que cette matiere eſt plus commune que les autres dans les terreins où les feux volcaniques ſe ſont manifeſtés. J'ai vu dans le Velay des montagnes volcaniques conſidérables, où il n'exiſtoit pas le moindre veſtige apparent de ſchorl : j'en ferai mention dans mon mémoire ſur le baſalte.

TROISIEME OBJECTION. » Si ces cryſtaux de ſchoerl étoient ſimplement arrachés de leurs filons, & vomis avec la lave, comment ſe » pourroit-il qu'ils conſervaſſent leur figure, qu'ils n'entraſſent pas en » fuſion, qu'ils ne ſe convertiſſent pas eux-mêmes en laves dans une » chaleur auſſi prodigieuſe que celle de la lave en fuſion, & qui ſe » conſerve ſi long-temps, tandis que les grenats & les ſchorls ſe convertiſſent en ſcorie devant le chalumeau ? cependant ces cryſtaux » de ſchoerls ſe rencontrent même dans la lave vitrifiée, qu'on nomme » agathe d'Iſlande. » *Ibid.*

RÉPONSE. Cette objection eſt naturelle & bien préſentée ; je me la ſuis propoſée ſouvent à moi-même avant la publication de l'ouvrage de M. Ferber ; mais voici ce qu'on peut y répondre. La lave qui a éprouvé un degré de fuſion propre à la faire couler, celle dont eſt formé le baſalte le plus homogene, n'a peut-être pas ſubi un degré de feu auſſi violent qu'on a pu le croire. La maniere dont s'opere la fuſion des laves dans les creuſets de la nature, eſt un de ces myſteres phyſiques que nous ſommes encore bien éloignés de connoître. Voici un fait des plus aiſés à vérifier, qui prouve démonſtrativement que la lave n'exige pas un degré de feu bien étonnant pour entrer en fuſion. Pluſieurs fours à chaux du Vivarais, & entr'autres ceux des environs de Rochemaure, ſont conſtruits avec du baſalte & des laves poreuſes dures ; c'eſt avec des fagots ordinaires qu'on chauffe ces fours ; ce feu peu ſoutenu, eſt aſſez vif pour vitrifier toute la ſuperficie des pierres de baſalte, & pour réduire en entiere fuſion les morceaux en ſaillie qui ſe trouvent plus à portée par là d'être touchés par la flamme ; j'ai dans ma collection pluſieurs de ces derniers morceaux qui ſe trouvoient par haſard pleins de ſchorl noir ; cependant malgré la fuſion parfaite de ce baſalte, le ſchorl eſt demeuré intact & a conſervé ſa forme & ſon caractere. Cette expérience nous apprend que le ſchorl peut reſter un certain temps dans la lave en fuſion ſans en être altéré. Ne pourroit-il pas ſe faire, dans ce cas-ci, que la matiere de lave ſervant d'enveloppe au ſchorl, & le privant par là du

contact de l'air extérieur, la fusion de ce schorl n'en devînt beaucoup plus difficile, tandis que lorsqu'il est seul & exposé à l'action de l'air, il se fond avec assez de facilité? Je serois d'autant plus volontiers porté à le croire ainsi, que les naturalistes exercés à étudier les matieres volcanisées sur les lieux, ont sûrement fait attention que lorsqu'on trouve des schorls véritablement fondus, on les rencontre toujours isolés, détachés de la matiere, dans des pouzzolanes ou dans des scories réduites en poussiere, & dans le voisinage des crateres. C'est ainsi qu'on en trouve de fort gros & de très-remarquables dans les pouzzolanes du grand cratere de Montbrul. Est-il si surprenant d'ailleurs que le schorl ne soit pas toujours fondu dans la lave, puisqu'on trouve dans certains basaltes du Vivarais des noyaux de pierre calcaire qui n'ont pas été altérés? J'ai plusieurs échantillons de ce genre dans ma collection; j'en ai mis sous les yeux de messieurs les commissaires nommés par l'académie; je leur ai fait voir également du basalte fondu par le feu des fours à chaux, avec du schorl qui n'avoit pas souffert par cette fusion.

QUATRIEME OBJECTION. » Comment les petits grenats blancs qui » sont renfermés dans les pierres rouges de Pompeia & d'autres en- » droits, peuvent-ils s'y être introduits? Il faudroit cependant soutenir » que cela est arrivé, si on ne vouloit pas convenir qu'ils proviennent » de la même matiere dont consistoit auparavant la pierre ponce. » Dira-t-on qu'ils étoient enveloppés dans cette matiere avant qu'elle » eût subi la violence du feu, & qu'ils n'ont fait que demeurer dans » leur matrice pendant qu'elle s'est scorifiée en pierre ponce? cela n'est » pas soutenable. Il est d'autant plus impossible que le schoerl, qui par » sa nature entre facilement en fusion, ait résisté à une chaleur aussi » violente que celle qu'il faut pour produire la pierre ponce, que cette » pierre est assurément le plus haut degré de scorification. » *Pag.* 228

RÉPONSE. Les grenats, les quartz, les schorls, les granits, n'ont pu s'introduire qu'accidentellement dans les laves, c'est-à-dire, que de violentes explosions peuvent avoir brisé & réduit en de très-petits fragmens des masses de quartz, de granit, ou d'autres pierres servant de matrice aux grenats & aux schorls. Une partie de ces éclats ont été élancés hors du volcan, ainsi qu'on en voit au Vésuve & à l'Etna, tandis que d'autres étant retombés dans la bouche, se seront amalgamés avec la lave en fusion. Il est possible encore que la lave en se formant dans les vastes & profondes cavités souterreines qui servent de foyer aux volcans, ait détaché des voûtes & des parois différentes matieres étrangeres qui s'y seront incorporées de cette maniere: les éboulemens doivent être considérables & multipliés dans des lieux où l'action des feux intérieurs tend sans cesse à tout détruire & à tout renverser. On pourroit enfin également présumer, si on vouloit se restreindre à l'objet des grenats & des schorls, que la matiere schisteuse ou graniteuse qui a servi à produire la lave, renfermoit elle-même des grenats & des schorls qui auront résisté à l'action du feu, au moyen de l'enveloppe de lave qui les entouroit dans tous les sens & les garantissoit par là de l'action extérieure de l'air: je serois cependant peu porté, je l'avoue, à adopter ce dernier sentiment que je ne propose ici que surabondamment. Je serai forcé de faire un retour sur cet objet dans le mémoire sur la formation du basalte.

La circonſtance la plus propre à démontrer que les ſchorls ne ſont point le produit du feu, eſt celle du barreau aimanté qu'on leur préſente. En effet, ils ne ſont pas encore attirables s'ils n'ont eſſuyé qu'une chaleur qui n'ait porté aucune atteinte à la diſpoſition & à l'arrangement des molécules ferrugineuſes ; on en rencontre beaucoup de ce genre dans les matieres volcaniques boueuſes, où l'eau eſt venu diminuer l'action du feu. Les ſchorls attirables à l'aimant ſont ceux qui ont ſubi un coup de feu propre à altérer le lien de la cryſtalliſation & à mettre à découvert les parties de fer qu'ils renferment ; ceux-ci ſont très-communs ; on les rencontre dans le baſalte, dans beaucoup de laves poreuſes, &c. Il eſt un point enfin où les ſchorls ceſſent d'être attirables à l'aimant ; c'eſt lorſque la violence du feu les mettant en fuſion, les convertit en verre ou en émail. Le fer ſe trouvant dès-lors voilé par la matiere vitrifiable, le ſchorl ne peut plus être attiré ; on en trouve de cette eſpece dans les anciens crateres ou dans leur voiſinage.

On peut, comme on voit, connoître aiſément de cette maniere les ſchorls primitifs, & dire : ceux-ci ſont tirés d'une matrice non volcanique, ou s'ils ont été ſaiſis accidentellement par les laves, ils n'ont éprouvé qu'un degré de feu peu conſidérable ; ceux-là ont été tirés de la lave où le feu les a plus fortement frappé ; & enfin, les derniers ont été fondus & ne ſont plus attirables par cette raiſon. Je m'étends peut-être un peu trop ſur cet objet ; je ſupplie donc le lecteur d'excuſer ma prolixité en faveur du ſujet délicat que je traite ; j'ai cru qu'il étoit convenable d'inſiſter ſur cet article.

M. Ferber paroît ſe tromper lorſqu'il avance qu'il a fallu un feu d'une violence extrême pour produire les pierres ponces ou les laves poreuſes ; ce feu, j'oſe le dire, a été moins conſidérable qu'on le croiroit d'abord ; car les écumes de baſalte ou les laves poreuſes ne devroient pas être attirables à l'aimant ſi elles avoient paſſé à l'état de vitrification parfaite ; cependant elles ſont en général preſque toutes attirables auſſi-bien que le baſalte & que les cryſtaux de ſchorl qui y ſont renfermés : donc il n'a pas fallu un feu exceſſif pour convertir la lave en écume ; car s'il eſt quelques cas où les laves poreuſes aient ſubi un coup de feu capable de les vitrifier, ce qui n'eſt pas commun, les cryſtaux de ſchorl qui s'y trouvent ſont informes, & dès-lors ni les laves poreuſes, ni le ſchorl qui y eſt renfermé ne ſont plus attirables. Ce qui peut prouver encore que les ponces n'ont pas éprouvé un feu bien extraordinaire, c'eſt que le degré de feu propre à fondre le cuivre les convertit en un verre non attirable à l'aimant. Ces obſervations multipliées paroiſſent, toute prévention à part, très-favorables à mon opinion.

Je ne ſuivrai pas plus loin les objections de M. Ferber ; je me contente d'avoir rappellé ici les plus preſſantes ; il en eſt une encore cependant, renfermée dans le §. 6, que je ne dois pas taire. M. Ferber demande, en parlant des petits cryſtaux de ſchorl qu'on trouve dans la lave : » Trouve-t-on dans d'autres terreins des cryſtaux de ſchoerl ſemblables & auſſi petits ? Comment ont-ils été détachés de leur matrice » ſans qu'ils en aient entraîné quelque choſe avec eux ? » *Pag. 229.* Oui ſans doute on trouve, comme on l'a vu dans ce mémoire, des cryſtaux de

ſchorl priſmatiques, petits, minces & déliés ; on en trouve de toute grandeur; ils n'ont pas toujours été détachés de leur matrice ſans en avoir entraîné avec eux quelques lambeaux ; car j'ai fait voir à meſſieurs les commiſſaires de l'académie une lave poreuſe d'un gris bleuâtre, du cratere de *Chenavari*, renfermant un noyau de feld-ſpath très-ſain & très-brillant, qui contient lui-même un joli petit cryſtal de ſchorl noir, très-diſtinct & des mieux caractériſés. J'ai découvert depuis lors pluſieurs morceaux de baſalte avec du quartz, dans lequel on voit des aiguilles priſmatiques de ſchorl. Il faudroit donc dire ici que la lave a formé le quartz, & enſuite le ſchorl dans le quartz même.

Tous les cryſtaux ou les noyaux de ſchorl noir qu'on trouve ſi abondamment dans le baſalte & dans les différentes laves, y ſont toujours implantés ſolidement & les pénetrent dans tous les ſens ; on n'y voit aucun vuide, aucune concamération où cette prétendue cryſtalliſation de ſchorl ait pu s'opérer. Il faut donc croire que ce n'eſt qu'accidentellement que le ſchorl ſe trouve dans les laves ; mais comment la choſe a-t-elle pu ſe faire ? Avouons de bonne-foi que nous n'avons que de ſimples conjectures à ce ſujet : mais parce que nous ne comprenons pas cette opération, devons-nous nous refuſer à une ſuite de preuves qui annoncent toutes que les ſchorls ne ſont pas le produit du feu? Je terminerai ce long mémoire par le ſentiment de M. de Sauſſure, de Geneve ; ce ſavant m'écrivit, dans le mois d'avril de l'année derniere 1777, en ces termes : » je vous ſuis infiniment obligé des pierres intéreſſantes » que vous m'avez envoyées, & ſur-tout de la belle colonne de baſalte » qui m'a fait le plus ſenſible plaiſir : je ſuis comblé de vos bienfaits; je » l'étois déjà en quittant Montelimar, & j'attendois avec empreſſement l'occaſion de vous le témoigner. J'aurai le plaiſir de vous envoyer » des ſchorls de nos Alpes ; je ſuis comme vous perſuadé qu'ils ne ſont » pas plus des productions du feu que le quartz, le feld-ſpath & les » autres ingrédiens des montagnes primitives, puiſqu'on les trouve » mêlangés avec toutes ces matieres, de maniere à démontrer qu'il s'eſt » formé & s'eſt cryſtalliſé en même temps que ces montagnes ſe formoient, &c. »

DE

DE LA ZÉOLITE.

LA zéolite eſt un genre de pierre connu depuis peu, dont la découverte appartient à M. le baron de Cronſtedt, qui en a donné la deſcription dans le tome XVIII, année 1756, des mémoires de l'académie royale de Suede. Feu M. le préſident Ogier s'étoit procuré, dans ſon ambaſſade en Danemarck, une ſuite nombreuſe & très-variée des zéolites de Ferroë; ce fut par ſon moyen que l'on parvint à bien connoître cette pierre en France. M. Pazumot, de l'académie de Dijon, bon naturaliſte, & familier avec les volcans de l'Auvergne qu'il a très-bien viſités, vit chez M. le préſident Ogier, la note d'un minéralogiſte danois qui annonçoit que la zéolite d'Iſlande ſe trouvoit dans les cavités d'une eſpece de pierre qui paroiſſoit avoir été volcaniſée. M. Pazumot, dont les yeux ſe ſont exercés ſur les matieres volcaniques, reconnut, à l'examen de la terre adhérente aux morceaux de zéolite d'Iſlande, qu'elle avoit en effet ſubi l'action du feu; cette découverte lui donna l'idée de faire examiner chymiquement, & par comparaiſon avec la zéolite, une pierre qu'il avoit trouvée près de *Volvic*, à l'endroit nommé *la Pauſette de Marcouin*, entre des couches de baſalte grumeleux; il en parla alors à M. Deſmareſt.

M. le duc de la Rochefoucault eſſaya de traiter cette pierre; mais elle fit effervefcence dans l'eau forte, & y devint ſoluble. Malgré cela, M. Pazumot, ſachant qu'il y avoit quelques zéolites en partie ſolubles dans les acides, ne ſe découragea pas & remit à M. le préſident Ogier un mémoire très-détaillé pour faire paſſer en Danemarck, afin d'y prendre des inſtructions locales propres à répandre du jour ſur cette matiere. Ce magiſtrat mourut & le mémoire fut perdu ou demeura ſans réponſe. Le cabinet de M. le préſident Ogier fut mis en vente; M. Pazumot y fit l'acquiſition d'un morceau de lave connue ſous le nom de *peperino*, contenant de la zéolite cryſtalliſée en rayons divergens, qui forma une gelée avec l'acide nitreux, ce qui ne laiſſa aucun doute ſur la nature de ce morceau.

Ce premier apperçu donna lieu à M. Pazumot de pouſſer ſes recherches plus loin; il trouva de la zéolite dans les peperino des volcans éteints de *Gergovia* en Auvergne, & dans d'autres matieres volcaniſées de divers pays. Il fit alors un mémoire intéreſſant ſur la zéolite, qu'il lut à l'académie royale des ſciences, le ſamedi 16 juin 1776. La concluſion de ce mémoire fut que la zéolite ſe trouvant dans des échantillons volcaniſés d'Iſlande & de Ferroë, dans ceux de Gergovia & du vieux Briſach, de l'île Bourbon & de l'île de France, eſt une reproduction de la décompoſition des terres volcaniſées. Les commiſſaires nommés pour l'examen de ce mémoire furent meſſieurs Daubenton & Sage, qui, dans leur rapport du 31 juillet 1776, regarderent les obſervations de M. Pazumot comme neuves, & jugerent que ſon mémoire devoit être imprimé parmi ceux des ſavans étrangers, ce qui fut ainſi arrêté par l'académie.

On voit par ce narré, dont les faits ſont extraits du mémoire même

de M. Pazumot, que ce ne fut que vers le milieu de l'année 1776 que ce naturaliste fit part de ses observations sur la zéolite à l'académie des sciences de Paris. J'avois moi-même, vers la fin de l'année 1775, trouvé & reconnu la zéolite blanche à filets divergens, formant une gelée avec l'acide nitreux, dans le centre du basalte le plus compact & le plus dur du volcan éteint de *Rochemaure* en Vivarais. Je ne connoissois ni je ne pouvois connoître alors les observations de M. Pazumot, puisque elles n'avoient pas été lues à l'académie, & qu'elles n'étoient peut-être pas encore faites à cette époque.

Je fis, vers la fin de l'année 1775, mes premieres expériences sur la zéolite de Rochemaure, en présence de M. Bro, ingénieur-géographe de Montelimar. Peu de temps après M. l'abbé Rozier allant en Corse me fit l'honneur de s'arrêter quelques jours chez moi, & je lui montrai la zéolite de Rochemaure dans le basalte. En 1776, M. l'abbé Bertholon, de plusieurs académies, revenant de Paris, vint voir mon cabinet; je lui fis part de ma découverte sur la zéolite dans le basalte, & il me dit à ce sujet: *M. Pazumot vient de lire, depuis peu de jours, un mémoire sur la zéolite trouvée dans des laves d'Islande & de Gergovia; votre découverte viendra à l'appui de son mémoire.* Au mois de janvier de l'année 1777, M. & Madame de Saussure, de Geneve, s'étant arrêté à Montelimar pour voir mon cabinet, je répétai sous leurs yeux les expériences sur la zéolite de Rochemaure. Je sais qu'à cette derniere époque le mémoire de M. Pazumot avoit été lu; mais ce n'étoit là qu'une suite d'expériences faites antérieurement en présence des savans que je viens de nommer. J'envoyai peu de temps après divers échantillons de mes zéolites à M. le comte de Buffon, à M. le comte de Milly, & à M. Sage.

Je ne rappelle au reste toutes ces circonstances que pour l'exactitude des faits, & non pour disputer à M. Pazumot la priorité de sa découverte qui est autant à lui que la mienne est à moi. Ce naturaliste me fit l'honneur de venir me voir dans le dernier voyage que j'ai fait à Paris l'été dernier 1777. Nous sommes absolument d'accord sur les faits: il est incontestable qu'il a remarqué seul & le premier la zéolite dans des matieres volcanisées d'Islande, du vieux Brisach, de l'île Bourbon, de l'île de France & de Gorgovia; tout comme il est certain que j'ai découvert moi-même, vers la fin de l'année 1775, la zéolite dans le basalte de *Rochemaure*, avant d'avoir eu l'avantage de le connoître, & n'ayant pu me former aucune idée de son mémoire dont la lecture ne fut faite que le 15 juin 1776, & dans un temps où j'étois à 125 lieues de Paris. Nos découvertes respectives nous appartiennent donc. Je sais que ceci est assez étranger aux amateurs de l'histoire naturelle, & que peu leur importe que ce soit un tel ou un tel qui ait fait une découverte pourvu qu'elle existe; mais je devois rendre justice à M. Pazumot; on ne trouve pas toujours par-tout autant de candeur & de bonne-foi que chez lui. Ce naturaliste, s'il eût été moins honnête, pouvoit en rigueur me disputer ma petite découverte, à laquelle pourtant je n'attache pas un mérite bien excessif; il pouvoit dire que son mémoire ayant été lu au mois de juin 1776, faisoit époque, & que tous les témoignages que je réclamois, quoique respectables, ne pouvoient jamais l'emporter contre un titre aussi légal que le dépôt de l'académie. Bien des naturalistes &

des chymistes savent qu'on a abusé quelquefois de cette ruse littéraire pour leur enlever des découvertes qui leur appartenoient véritablement. J'ai donc cru qu'il étoit de mon devoir de rendre justice à la loyauté de M. Pazumot ; je lui dois d'ailleurs une double reconnoissance puisqu'il a bien voulu me donner une copie de son mémoire qui est attendu avec tant d'impatience par les lithologistes, & qui n'a pas encore été imprimé, parce que l'académie est en retard de plusieurs années pour l'impression de ses mémoires, ce qui est un mal réel dans un siecle où l'on cultive les sciences. J'ai donc pensé qu'on me sauroit quelque gré de le faire connoître ici aux savans, & c'est ce qui m'a déterminé à le faire imprimer de l'agrément de M. Pazumot. J'y ai fait quelques notes dans la seule intention d'éclaircir un sujet aussi difficile, que j'ai traité moi-même par un mémoire séparé qui suivra celui-ci.

MÉMOIRE

SUR LA ZÉOLITE,

Lu à l'académie royale des sciences, le samedi 15 juin 1776.

LES différens travaux qu'on a faits jusqu'ici sur la zéolite n'ayant pas encore fait connoître la nature de cette pierre singuliere, je serois flatté si, par quelques observations, je pouvois jeter quelque jour sur cette partie de l'histoire naturelle.

Une notice d'un minéralogiste danois (de Ferroë [a]) qui m'a été communiquée par feu M. le président Ogier, & qui porte que la zéolite d'Islande se trouve dans les cavités d'une espece de pierre qui paroît avoir été volcanisée, me donna lieu d'examiner, avec la plus grande attention, tous les morceaux que M. Ogier avoit rassemblés pendant son ambassade en Danemarck, & dont il avoit formé la collection la plus belle, la plus variée, & la plus complete qu'on ait encore vu en France en ce genre. Je trouvai que la plupart de ces morceaux tenoient encore avec eux de la terre qui me parut être leur matrice. L'expérience que j'ai acquise par l'étude que j'ai faite de nos antiques volcans d'Auvergne, m'ayant assez habitué à distinguer les terres volcanisées, il me fut aisé de reconnoître que celle qui adhere aux morceaux de zéolite de la collection de M. Ogier, est une terre composée qui, quoique variée en couleurs, a subi l'action du feu. M. Sage a acquis la plus grande partie de ces morceaux ; il est facile de les examiner à l'aise pour mieux reconnoître ces terres & juger de leur état de combustion. Je puis assurer que quoique pulvérulentes, elles sont inattaquables à l'acide nitreux ; mais pour dissiper tous les doutes des personnes qui pourroient ne pas assez connoître les terres brûlées, & attendu que le

Les terres qui adhérent à la zéolite sont brûlées.

Preuves.

[a] La véritable orthographe de ce nom propre est Fœroë.

caractere principal qui leve toute difficulté, c'est que toutes terres & pierres volcanisées fondent facilement au feu sans addition, & donnent un verre coloré, souvent transparent[a], j'ai fait subir cette épreuve aux terres adhérentes à la zéolite. M. Darcet, docteur-régent de la faculté de médecine, professeur de chymie au college royal, & très-connu par ses savans travaux chymiques, a bien voulu se charger de faire ces expériences. Cinq especes différentes de ces terres ont fondu très-complétement : elles ont donné sans addition un verre transparent noir & brun. Cependant, si malgré cette preuve on vouloit encore douter si les terres adhérentes à la zéolite ont été brûlées, le cabinet du jardin du roi possede un très-beau morceau de zéolite qui faisoit partie de la collection envoyée par le roi de Danemarck, & qui levera tous les doutes. La terre qui lui est adhérente est une argille cuite, devenue rouge, & dont certaines parties sont frittées & en état de lave. Mais les doutes disparoîtront encore plus facilement par l'inspection d'un morceau du cabinet de M. Sage. La zéolite est incorporée & disséminée dans une terre noirâtre très-brûlée, & qui porte évidemment le caractere d'une terre volcanisée.

Persuadé que nous pouvions avoir de la zéolite en France, & que peut-être l'Auvergne nous en avoit fourni, je fis part de mes idées à M. Desmarest, & je lui proposai de faire examiner chymiquement, & par comparaison avec la zéolite, une pierre que j'ai trouvée près de Volvic, à l'endroit nommé *la Pausette de Marcouin*, entre des couches de basaltes grumeleux, & que j'ai retrouvée à mi-côte de la montagne de Chautargue, près de Clermont, dans le centre de différens basaltes de la même espece, qui sont en état de décomposition. Cette pierre est composée de petits filets fins comme le gypse demi-soyeux, & crystallisée quelquefois dans ses surfaces en rayons divergens comme la zéolite. J'étois assuré par l'expérience que cette pierre n'étoit point un gypse; M. le duc de la Rochefoucault ayant essayé de la traiter, elle s'est trouvée être tout-à-fait soluble dans l'eau forte, & on n'a pas été plus loin. Comme il y a quelques zéolites qui sont solubles, au moins en partie, dans cet acide, l'accident de ma pierre de Marcouin ne m'arrêta point. Je remis à M. le président Ogier un mémoire contenant des questions relatives à l'état dans lequel on trouve la zéolite en situation naturelle. Je demandois qu'on voulût bien envoyer des échantillons des pierres ou terres qui y adhérent & qui peuvent être sa matrice; mais la mort ayant enlevé précipitamment ce célebre magistrat, mon mémoire n'a pu être envoyé en Danemarck, & a été inutile.

Je restois dans l'attente relativement à l'objet que j'avois à cœur de pouvoir éclaircir, lorsque la vente du cabinet de M. Ogier m'a procuré l'acquisition d'un petit morceau très-intéressant & bien digne de fixer l'attention. C'est une lave ou plutôt une de ces terres volcanisées, connues sous le nom de péperine, & dont le caractere est de contenir des globules d'une matiere blanche. Celle que mon petit morceau contient est la zéolite qu'il est facile de reconnoître par la crystallisation en rayons divergens; mais de plus, en ayant détaché quelques globules, ils se sont réduits en gelée dans l'acide nitreux.

La zéolite dans une lave d'Islande ou de Ferroë.

[a] Premier mémoire de M. Darcet sur l'action d'un feu égal & violent.

Ce

Ce morceau, ainſi que les terres brûlées dont j'ai parlé ci-deſſus, prouvent, conformément à l'aſſertion du minéralogiſte de Ferroë, que la zéolite ſe trouve dans les terres volcaniſées. Je ne crois pas pour cela qu'il faille mettre cette pierre au rang des productions des volcans; mais je penſe qu'il faut la conſidérer comme une reproduction formée de la décompoſition d'une terre volcaniſée [a]. Ce que c'eſt que la zéolite.

La lave ou plutôt le péperine qui m'eſt venu du cabinet de M. Ogier, & qui contient des globules de zéolite, prouve mon opinion. Ce qui la prouve encore, c'eſt un ſecond morceau du cabinet du roi qui a fait auſſi partie de l'envoi du roi de Danemarck, ſous l'étiquette danoiſe de *grains de zéolite dans l'argille*. Il contient à la vérité des petites géodes de zéolites; mais la prétendue argille eſt une lave attirable à l'aimant, qui contient du ſchorl noir, & qui, dans ſa fuſion, donne ſans addition un verre noir. Ce qui prouve encore mon opinion, c'eſt le morceau du cabinet de M. Sage que j'ai déjà cité. C'eſt encore la propriété de la zéolite de fondre au feu ſans addition; propriété qui lui a fait donner ſon nom du grec ζέω *ebullio* & λίθος *lapis*; propriété enfin qui la caractériſe par ſa fuſibilité [b]. Mais ſi je puis montrer la zéolite dans des échantillons analogues, non-ſeulement de nos volcans de France, mais encore des volcans d'autres contrées, même fort éloignées, j'aurai alors démontré la vérité de ce que je viens d'avancer. Preuves.

Il n'y a eu qu'un ſeul des volcans que j'ai viſités en Auvergne qui ait fourni du péperine; c'eſt la fameuſe montagne de Gergovia. Nous en avons trouvé, M. Deſmareſt & moi, quatre eſpeces principales; l'un eſt abſolument terreux, & je n'en parlerai pas; un autre contient des globules plus ou moins gros, qui ſont des petites géodes blanches cryſtalliſées intérieurement; le troiſieme contient, au lieu des géodes, une matiere fort blanche, diſſéminée dans la terre brûlée; & le quatrieme ne differe du précédent que parce qu'il contient de plus une eſpece de terre argilleuſe, jaunâtre & matte. J'ai eſſayé dans l'acide nitreux ces trois dernieres eſpeces. Les globules ou petites géodes contenues dans l'un de ces péperines, ſont entiérement ſolubles & par conſéquent toutes calcaires. Quant à la matiere blanche des deux autres, elle fait parfaitement la gelée dans l'acide. Frappé de cet effet, j'ai examiné mes péperines avec la plus grande attention. Au ſimple coup-d'œil, il eſt facile de reconnoître une pâte blanche, matte & analogue à celle de la zéolite; mais avec le ſecours de la loupe on diſtingue aiſément, ſur-tout dans l'eſpece qui ne contient point d'argille, la cryſtalliſation en petits filets ſoyeux, qui divergent en partant d'un centre, & qui ſont ſi parfaitement ſemblables à ceux de la zéolite, que je ne puis héſiter à reconnoître cette reproduction pour la vraie zéolite. La zéolite exiſte dans les péperines du volcan de Gergovia.

Cette obſervation m'engage à ſoupçonner que ma pierre de Marcouin eſt une zéolite imparfaite. Quoique ſoluble dans l'acide nitreux, ſa cryſtalliſation extérieure en rayons divergens m'autoriſe à pouvoir lui Fauſſe zéolite.

[a] M. Ferber, dans ſa troiſieme lettre, obſerve que la colline de Vicence, dans laquelle on trouve une très-grande quantité de petites géodes de la nature de la calcédoine, qui contiennent de l'eau, *eſt entiérement formée de cendres de volcans d'un brun noirâtre*. Il ajoute que ces *enhydri* (qu'on peut rendre en françois par inhydres) exiſtent dans pluſieurs collines du Vicentin, également volcaniques; que ces boules de calcédoine & de zéolite de *Ferroë* en Iſlande, ſe trouvent dans une terre d'un brun noirâtre de la même maniere que les géodes du Vicentin. Lettres de M. Ferber, pages 24 & 25.

[b] Elle donne au feu un émail blanc.

aſſigner ce caractere. Les travaux chymiques pourront peut-être en obtenir les mêmes réſultats que de la zéolite reconnue & avouée pour telle. Au reſte, je ne riſque ceci que comme un ſoupçon que les expériences pourront confirmer ou détruire ; mais je crois devoir ajouter que les minéralogiſtes danois & ſuédois donnent le nom de zéolite à du ſpath que l'on trouve, ſelon toute apparence, avec la zéolite & qui en contient réellement. L'acide diſſout le ſpath, & la zéolite ſe convertit en gelée après la diſſolution du ſpath.

On ne trouve point de zéolite dans les matériaux des courants des monts d'or.

Les péperines de Gergovia ſont les ſeuls produits des volcans d'Auvergne dans leſquels j'aie juſqu'ici découvert la zéolite. Je m'attendois à trouver cette reproduction dans les matériaux brûlés des immenſes courants des monts d'or. Quelques-uns contiennent, avec beaucoup de ſchorl noir, une grande quantité de matieres blanches ſous la forme de petites lentilles qui font l'effet de la pierre frumentaire quand elles ſont tranchées par un plan qui coupe les deux ſurfaces ; mais les expériences que j'ai tentées m'ont prouvé que cette matiere blanche, qui eſt dure ſans étinceler au briquet, n'eſt d'ailleurs ni ſpath, ni quartz, ni argille, & elle me paroît être une eſpece particuliere différente de la zéolite.

On n'en trouve point non plus dans les matériaux brûlés de l'Italie.

A ce défaut, je croyois pouvoir étendre mes preuves par des échantillons volcaniſés d'Italie ; mais aucun de ceux que j'ai vu ne peut entrer en comparaiſon avec les péperines zéoliteux de Gergovia. Ils contiennent tous ou du quartz, ou du ſpath, ou bien des corps argilleux réguliers, qui, ſelon toute vraiſemblance, ont été des grenats. Mais dans la collection des matériaux volcaniſés, faite ſur les bords du Rhin, & qui a été préſentée l'année derniere à l'académie par M. le baron de Dietrich, j'ai trouvé parmi les échantillons du vieux Briſſach, un péperine qui, comme ceux de Gergovia, contient une matiere blanche, matte, très-cryſtalline, qui forme la gelée dans l'acide nitreux, dont la cryſtalliſation lamelleuſe a pour élément des rayons divergens, & qui enfin eſt une vraie zéolite.

Zéolite dans un péperine du vieux Briſſach.

Les productions volcaniſées des monts d'or, ainſi que celles de l'Italie, ne m'ayant fourni aucun objet de comparaiſon, j'ai été dédommagé par la collection des produits du volcan de l'île Bourbon, faite par M. Commerçon & envoyée au cabinet du jardin du roi. M. Daubenton, toujours prêt à obliger, ayant bien voulu m'en donner quelques fragmens pour les ſoumettre à l'expérience, j'ai trouvé pluſieurs laves d'un gris noir, qui contiennent une matiere très-blanche & très-cryſtalline, dont la cryſtalliſation pyramidale a pour élémens des rayons divergens, qui fait gelée avec l'acide nitreux, & qui par conſéquent eſt la zéolite.

Zéolite dans les laves du volcan de l'île Bourbon.

M. de Romé Deliſle, très-connu par ſa ſavante cryſtallographie, m'a auſſi communiqué une lave griſe qui provient du volcan éteint de l'île de France ; elle contient, comme celles de l'île Bourbon, une matiere tout auſſi blanche & tout auſſi cryſtalline, qui eſt encore la zéolite ; ſa cryſtalliſation, également pyramidale, a auſſi pour élémens des rayons divergens, & comme les autres elle fait gelée dans l'acide. Je remarquerai que dans les cavités où cette zéolite eſt très-abondante, elle eſt cryſtalliſée en cubes, & que cette lave contient de plus une quantité prodigieuſe de petits grenats intacts. Les laves de l'île Bourbon

Zéolite dans la lave de l'île de France.

Zéolite cubique.

contiennent de même de la zéolite cubique, & les îles de Ferroë ainsi que l'Islande produisent aussi de la zéolite crystallisée de même.

Il me paroît qu'ayant montré la zéolite dans des échantillons volcanisés d'Islande & de Ferroë, dans ceux de Gergovia, dans ceux du vieux Brissach, & enfin dans ceux de l'île Bourbon & de l'île de France; il me paroît, dis-je, qu'il résulte de ces observations que la zéolite est, comme je l'ai avancé, une reproduction de la décomposition des terres volcanisées; que les îles de Ferroë ont eu des volcans comme l'Islande en a encore, & que le Danemarck, la Suede & toutes les autres contrées qui produisent la zéolite, ont également éprouvé les incendies des volcans. L'observation nous en convaincra plus parfaitement par la suite. Conclusion que la zéolite est une reproduction de la décomposition des terres volcanisées.

Mais comme il peut se présenter quelques objections, il en est trois auxquelles je puis répondre d'avance. Objections.

La premiere, que plusieurs des zéolites de feu M. Ogier ont pour base & même pour enveloppe une couverture de verd de montagne, qui prouve une mine de transport, & par conséquent autre chose qu'un volcan.

La seconde, que M. Sage possede un morceau magnifique de zéolite disséminée & incorporée dans une superbe calcédoine polie; & que l'on voit dans le cabinet de M. le duc de la Rochefoucault une espece de grosse géode de calcédoine, dans l'intérieur de laquelle la zéolite s'est formée.

La troisieme, que le jaspe peut contenir de la zéolite qui participe de sa couleur, témoin un magnifique jaspe rouge de feu M. Ogier, & qui est dans le cabinet de madame la présidente de Bandeville.

Je réponds à la premiere objection, que la couche de verd de montagne ne peut pas prouver contre mon assertion, parce que cette couche est elle-même adhérente à une terre brûlée. La simple inspection peut suffire pour en acquérir la conviction; l'émail qu'elle a donné en fondant sans addition est une preuve de plus: mais rien n'empêche que le verd de montagne couvre & pénetre les matériaux volcanisés. Je possede une lave remplie de crystaux pénétrés de ce verd qui constitue la zéolite verte. Réponse.

A la seconde objection, je répondrai que la calcédoine peut se former & se forme aussi-bien dans des terres volcanisées que dans celles qui n'ont pas été brûlées. On trouve des agathes laiteuses près de Clermont en Auvergne, sur le puit de Crouelle & sur celui de Girou, qui tous deux sont volcanisés: j'en ai trouvé dans d'autres terreins également brûlés, & je puis produire des morceaux des environs de Pont-du-Château qui contiennent de la terre volcanisée, de l'agathe, de la calcédoine & de l'asphalte.

Quant à la troisieme objection, je puis dire que le jaspe a pu être d'une formation postérieure à celle de la zéolite qu'il a enveloppée & qui se trouve colorée en rouge par le fer dont le jaspe lui-même a été imprégné [a]; par conséquent ces difficultés ne peuvent détruire ce que

[a] M. Ferber dit, d'après M. Arduini, » qu'il est » à propos de remarquer que dans beaucoup de cantons volcaniques du Vicentin, du Véronnois, &c. » il se trouve au milieu de la lave & de la cendre différentes especes de cailloux qui font feu avec l'acier, » tels que des pierres à fusil, des jaspes, des agathes » rouges, noires, blanches, verdâtres & de plusieurs » autres couleurs. » Note extraite de M. Ferber, page 72.

Ces observations de M. Ferber, dont je n'ai eu connoissance qu'après que mon mémoire a été lu à

j'ai avancé ; & je finirai par dire que la zéolite n'est point une pierre aussi simple qu'on pourroit penser, puisqu'il me paroît prouvé que c'est une reproduction des terres volcanisées. Conséquemment il ne doit plus paroître étonnant qu'il ait été difficile de reconnoître jusqu'ici la vraie nature de cette pierre singuliere. Cette propriété d'être une reproduction, explique pourquoi il y a de la zéolite en stalactites & en géodes ; & comme il y a du spath zéoliteux, ainsi que de la zéolite qui contient du spath, on ne doit plus être surpris si cette pierre varie dans sa crystallisation.

Pourquoi la zéolite existe en stalactites & en géodes & avec des variétés de crystallisation.

Autre objection.

Mais on peut objecter encore que la propriété de faire la gelée avec les acides n'est point un caractere assez décisif pour reconnoître pour zéolite toute matiere qui éprouvera cet état, parce que quelques substances vitrifiées font aussi le magma dans les acides.

Réponse.

Je répondrai d'abord que ce caractere prouve en quelque façon que la zéolite est un produit d'une substance qui a éprouvé l'action du feu ; & en second lieu qu'il est aisé de ne pas confondre une matiere qui tient de la vitrification, ou qui même est tout-à-fait vitrifiée, avec celles que le feu n'a pas réduites en verre ; & que dès que l'on reconnoît une substance qui n'a reçu aucune altération par le feu, qui même n'en a pas été touchée, qui est crystallisée comme la zéolite, & qui, comme elle, fait la gelée avec l'acide, alors ce minéral peut être regardé comme zéolite.

Enfin, si le caractere de fusibilité que j'ai assigné aux pierres & terres brûlées ne paroît pas faire une preuve complete & décisive, parce qu'on peut dire que toutes matieres fondent au feu, je répondrai que la fusion des matieres volcanisées a des caracteres particuliers qui sont de fondre sans aucune addition, de donner toujours un verre coloré, enfin de fondre très-facilement.

Paris, 15 juin 1776.

PAZUMOT, ingénieur-géographe du roi, de l'académie des sciences & belles-lettres de Dijon, &c. &c.

LES commissaires pour l'examen de ce mémoire ont été MM. Daubenton & Sage. Ces messieurs ont fait leur rapport le 31 juillet, & ont dit que ces observations sont neuves, & qu'ils sont d'avis que ce mémoire soit imprimé parmi ceux des savans étrangers ; ce qui a été arrêté par l'académie.

l'académie royale des sciences, méritent d'autant mieux de trouver place ici, qu'elles viennent parfaitement à l'appui de ce que je viens de dire & de ce qui suit.

Il est bon d'observer ici que la zéolite, après avoir fait gelée avec les acides, finit par s'y dissoudre tout-à-fait si on ajoute suffisamment d'acide.

MÉMOIRE

MÉMOIRE
SUR LA ZÉOLITE.

Le mémoire de M. Pazumot ſur la zéolite renferme des vues neuves, de bonnes obſervations & des faits bien préſentés. Cette même ſubſtance que j'ai trouvée dans l'intérieur du baſalte le plus compact & le plus dur [a], m'a donné lieu de faire de nouvelles recherches ſur la nature d'une pierre dont l'origine n'eſt pas encore déterminée. Mon but eſt moins de combattre le ſentiment de M. Pazumot, ſur la formation de la zéolite dans les matieres volcaniſées, que de donner quelques faits nouveaux, & de développer avec impartialité les raiſons qu'on pourroit oppoſer contre le ſyſtême de ce naturaliſte.

M. Sage ſe trouvant poſſeſſeur des morceaux les plus intéreſſans des zéolites de M. le préſident Ogier, a été à même d'examiner avec attention cette pierre, & d'en faire une analyſe exacte : voici ce qu'il en dit, pages 281 & ſuiv. de la nouvelle édition de ſa minéralogie, tome I.

Analyſe de la zéolite par M. Sage.

» La zéolite eſt fuſible ſans addition, & produit par ce moyen un émail » blanc ; cette pierre eſt ſoluble dans les acides, avec leſquels elle ne » fait point effervescence quand elle eſt pure ; ſa diſſolution produit » une gelée demi-tranſparente. Le verre qui réſulte de parties égales » de quartz & de chaux, étant doué de la même propriété, il y a lieu » de croire que la zéolite eſt auſſi compoſée de quartz & de terre cal- » caire...... Les obſervations de M. Pazumot font connoître que la » zéolite ſe trouve dans preſque tous les climats où il y a eu des vol- » cans. Il eſt vrai qu'à l'exception des îles de Ferroë où la zéolite ſe » rencontre en maſſes aſſez conſidérables, éparſes comme le caillou, & » incruſtées d'une argille verte, ſemblable à la terre de Vérone, les » autres contrées ne l'ont offerte qu'en petites géodes dans les baſaltes » connus ſous le nom de *péperine*. La zéolite en maſſe des îles de Ferroë » eſt ordinairement palmée dans ſa fracture ou en priſmes, d'un blanc » laiteux, ſerrés les uns contre les autres, & qui partent en divergeant » de différens centres : elle s'y trouve auſſi en ſtalactites, en ſtalagmites » & en géodes, dont l'intérieur eſt tapiſſé de cryſtaux plus ou moins » réguliers. J'ai retiré, par la diſtillation, de la zéolite blanche tranſ- » parente, un huitieme d'eau claire inſipide ; ce qui reſtoit dans la » cornue étoit blanc, opaque, fragile. Cette même zéolite expoſée au » feu dans un creuſet, s'eſt fondue & bourſoufflée ; par un feu violent, » elle s'eſt convertie en un émail blanc très-dur. Un mêlange de deux » parties de zéolite & d'une de ſalpêtre, produit, par la diſtillation, » de l'acide nitreux rutilant ; ſi l'on a employé la zéolite rouge pour » cette opération, le réſidu eſt une maſſe opaque, cellulaire, rougeâtre » & inſoluble. Ayant diſtillé de la zéolite avec deux parties d'huile de

[a] Un baſalte parfait, *ferrei coloris & duritiæ*.

» vitriol, il a paſſé de l'acide ſulphureux & enſuite de l'huile de vitriol;
» le réſidu peſoit près d'un cinquieme de plus que dans l'opération pré-
» cédente. Par la leſſive, le réſidu m'a fourni un peu d'alun, mêlé de
» vitriol martial, lorſque j'avois employé du *lapis* ou de la zéolite
» rouge. »

Cette analyſe nous apprend à connoître, d'une maniere non équivoque, les caracteres chymiques de cette pierre; je dois ajouter que lorſqu'on fait rougir la zéolite au chalumeau, elle répand une lueur claire & phoſphorique qui ne dure qu'un inſtant.

M. le baron de Cronſtedt.

M. le baron de Cronſtedt a le premier donné un mémoire curieux ſur la zéolite, inſéré dans le recueil de l'académie royale de Suede, tome XVIII, année 1756: il eſt utile de lire ce mémoire. Je ne donne point ici les différentes eſpeces qu'a fait connoître M. Cronſtedt, parce qu'elles ſont citées ſous ſon nom dans les ouvrages des auteurs dont je vais faire mention.

M. de Romé Deliſle.

M. de Romé Deliſle, dans ſa *cryſtallographie*, page 283, indique les zéolites ſuivantes.

Premiere variété. Celle en cryſtaux pyramidaux divergens vers un centre commun.

Cryſtalli zeolitis pyramidales, concreti ad centrum tendentes. Cronſt. min. §. III. 1.

Il y en a qui ſont d'un jaune clair, qui viennent de la mine de cuivre de Swappawari dans la Laponie de *Torneo :* d'autres, qui ſont d'une couleur très-blanche, ſont de la mine de *Guſtave dans le Jemteland.*

Deuxieme variété. En cryſtaux iſolés, priſmatiques, tronqués.

Cryſtalli zeolitis diſtincti, figurâ priſmaticâ truncatâ. Cronſt. *ibid.*

Ils ſont blancs & viennent également de la mine de *Guſtave dans le Jemteland.* M. de Romé Deliſle en a de cette eſpece, dont l'extrêmité des priſmes eſt entiérement diaphane, avec un ſommet en biſeau.

Troiſieme variété. En cryſtaux capillaires blancs.

Cryſtalli zeolitis capillares. Cronſt. *ibid.*

On en voit un beau groupe au cabinet du roi, dans celui de M. Sage, & dans la précieuſe collection de madame la préſidente de Bandeville.

M. le chevalier de Born, de la ſociété royale de Stockholm, a fait imprimer à Prague, en 1772 & 1775, en 2 vol. *in*-8°. le catalogue de ſon cabinet; le chapitre des zéolites y eſt intéreſſant, & la ſuite en eſt nombreuſe. Comme ce catalogue n'eſt pas entre les mains de tout le monde, on pourra voir ici avec plaiſir ce qu'a écrit ce ſavant ſur la zéolite, aux pages 45 & ſuiv. du tome I de ſon catalogue, où il a rangé la zéolite parmi les pierres *apyres*, quoiqu'elle ſoit aiſément fuſible ſans addition.

Zéolites du cabinet de M. le chevalier DE BORN.

M. le chevalier de Born.

1. ZÉOLITE blanche, pure, à particules impalpables, de figure indéterminée, imitant le cacholong [a] de Ferroë en Iſlande.

Zeolithus particulis impalpabilibus, figuræ indeterminatæ, purus albus, cacholonio ſimilis. Cronſt. §. 109, *è Ferroe Iſlandiæ.*

[a] Le cacholong eſt une eſpece d'agathe blanche, peu tranſparente, dure & ſuſceptible de poli; on la trouve communément iſolée; on en tire du pays des Calmoucks.

2. Blanche, ſemblable à de la calcédoine ondulée, formée en goutte, de Ferroë en Iſlande.

Albus chalcedonio undulato ſtillatitio ſimilis, è Ferroe Iſlandiæ.

3. Bleue azurée, *lapis lazuli* oriental.

Cæruleus, lapis lazuli, ex oriente.

Le *lapis* exposé au feu s'y fond facilement & ſe change en un émail noir; lorſqu'on le réduit en poudre & qu'on le couvre d'acide nitreux, il forme une gelée comme la zéolite : voilà deux caracteres qui rapprochent le *lapis* de la zéolite. Il eſt vrai qu'on n'a trouvé juſqu'à préſent le *lapis* qu'en maſſe ſolide, à tiſſu ſerré, d'une couleur bleue plus ou moins foncée, & non cryſtalliſé. Qu'on le regarde donc, ſi l'on veut, comme une zéolite brute; mais il n'en eſt pas moins vrai qu'il eſt bien claſſé ici, & qu'il doit tenir ſa place parmi la zéolite à cauſe de ſa propriété de former une gelée dans l'acide nitreux. Le *lapis* eſt un peu plus dur que la zéolite ordinaire; il contient des petits points pyriteux : lorſqu'on le pile dans un mortier de fer, il s'en dégage une odeur de foie de ſoufre; ce qui n'eſt peut-être occaſionné que par les points pyriteux que la trituration & le frottement décompoſent.

On trouve du *lapis* en Aſie en morceaux iſolés de différentes groſſeurs : il y en a en Perſe, à Golconde, en Eſpagne, en Suede, en Pruſſe, en Bohême, en Sibérie & ailleurs. Tous les *lapis* n'ont pas la même dureté; leur couleur eſt due au fer; on doit obſerver cependant qu'il y a certains *lapis* d'un bel azur & ſuſceptibles d'un poli éclatant, qui doivent leur couleur au cuivre. J'ai des échantillons remarquables de cette eſpece, tellement propres à être confondus avec le vrai *lapis*, qu'on y diſtingue des points pyriteux très-brillans; ces *faux lapis* (car il eſt bon de les nommer ainſi) ſont un peu plus durs que les autres; ils montrent dans leur fiſſure de petites cryſtalliſations quartzeuſes & des veines de cuivre gris. Lorſqu'on les réduit en poudre, & qu'on verſe de l'acide nitreux deſſus, il ſe fait une ébullition momentanée, occaſionnée par quelques molécules calcaires; l'acide prend une teinte cuivreuſe d'un verd bleuâtre, & la poudre qui eſt au fond du verre reſte intacte & ne forme aucune gelée. C'eſt une ſuite d'expériences que j'ai faites ſur les *lapis*, qui m'ont mis dans le cas d'établir cette diſtinction que j'ai voulu rappeller, parce que rien n'eſt autant utile que de prévenir ſur les exceptions; car il peut arriver ici qu'un naturaliſte voulant vérifier les propriétés du vrai *lapis*, faſſe uſage d'un *faux lapis* ſemblable à celui que je viens de décrire : il s'enſuit alors que le ſuccès ne répondant pas à ſon attente, il accuſera d'inexactitude des auteurs qui ont cependant bien vu, mais qui ont procédé avec des matériaux d'une qualité différente, quoique les mêmes en apparence. Qu'on me pardonne cette petite digreſſion en faveur de la bonne intention qui la dicte. Revenons au cabinet de M. le chevalier de Born.

4. Zéolite pure, blanche & farineuſe, de Ferroë en Iſlande.

Zéolithus albus farinaceus purus, è Ferroe Iſlandiæ.

5. Farineuſe tirant ſur le verd. *Ibid.*

Vireſcens farinaceus. Ibid.

6. Farineuſe jaunâtre. *Ibid.*

Flaveſcens farinaceus. Ibid.

7. Zéolite blanche ſpathique. *Ibid.*

Zeolithus albus ſpathoſus. Ibid.

8. Spathique lamelleuſe. *Ibid.*
 Spathoſus lamelloſus. Ibid.
9. Spathique rouge compacte d'Adelfors en Suede, de Dargoten dans les mines d'or d'Adelfors en Suede.
 Ruber ſpathoſus ſolidus, ex Edelfors Sueciæ, è Dargoten ad Aurifodinam Edelfors Suecia.
10. D'un jaune rouge. *Ibid.*
 Flavo ruber. Ibid.
11. D'un rouge obſcur. *Ibid.*
 Obſcuro ruber. Ibid.
12. A ſuperficie rouge. *Ibid.*
 Ruber ſuperficialis. Ibid.
13. Zéolite blanche cryſtalliſée, exactement ſemblable au quartz, de Ferroë en Iſlande.
 Zeolithus cryſtalliſatus albus, quartzo ſimillimus, è Ferroe Iſlandiæ.
14. Zéolite blanche, ſolide & globuleuſe, de Ferroë.
 Zeolithus purus, albus, ſolidus, globoſus, è Ferroe.

J'ai trouvé cette même variété dans le baſalte de Rochemaure en Vivarais.

15. Blanche fibreuſe du baron de Cronſtedt, §. 111, à fibres capillaires, réunies, & tendantes en un centre, d'Iſlande.
 Albus fibroſus, Cronſtedt, §. 111, fibris capillaribus aggregatis, ad centrum tendentibus, Iſlandiæ.

Cette variété eſt dans le centre du baſalte de Rochemaure, à une lieue de Montelimar.

16. A filets fort courts. *Ibid.*
 Fibris brevioribus. Ibid.
17. A filets extrêmement courts. *Ibid.*
 Fibris breviſſimis. Ibid.
18. Jaunâtre, à filets fort alongés. *Ibid.*
 Flaveſcens fibris longioribus. Ibid.
19. Zéolite blanche cryſtalliſée, à cryſtaux capillaires.
 Zeolithus cryſtalliſatus albus, cryſtallis capillaribus, è Guſtavs Grufva Jemtiæ in Suecia.
20. A cryſtaux priſmatiques tétraedres ſéparés, tendans en un centre, d'Iſlande.
 Cryſtallis priſmaticis tetraedris diſtinctis, ad centrum tendentibus, Iſlandiæ.
21. Cryſtalliſée à priſmes tétraedres, les faces oppoſées étant fort étroites, & la pyramide diedre.
 Cryſtalliſatus columnâ tetraedrâ, lateribus oppoſitis anguſtioribus, pyramide diedrâ, è Guſtavs Grufva Sueciæ.
22. A cryſtaux tétraedres tronqués & ſéparés. *Ibid.*
 Cryſtallis tetraedris diſtinctis truncatis. Ibid.
23. Zéolite blanche cryſtalliſée, à cryſtaux formés en pyramide triedre, d'Iſlande.
 Zeolithus cryſtalliſatus albus, cryſtallis pyramidatis trigonis, Iſlandiæ.

24.

24. Zéolite blanche, cryſtalliſée en cube. *Ibid.*
Zeolithus cryſtalliſatus albus, cubicus. Ibid.

On trouve de la zéolite cubique dans les laves de l'île Bourbon & dans celles de l'île de France.

25. En cubes réunis, tendans en un centre, d'Iſlande.
Cubis aggregatis ad centrum tendentibus, Iſlandiæ.

26. Zéolite vitreuſe, électrique, arrondie ou roulée, à ſuperficie polie. Tourmaline de Ceylan dans les Indes orientales.
Zeolithus vitreus electricus, tourmalin, rotundatus, ſuperficie politâ, è Zeilon Indiæ orientalis.

On ſera peut-être ſurpris de voir M. le chevalier de Born claſſer la tourmaline avec la zéolite. Cependant ne le blâmons pas ſans connoître les raiſons qui ont pu le déterminer à adopter cette marche. Comme il renvoie ſur la fin de cet article aux actes de Stockholm de l'année 1766, j'ai voulu vérifier le mémoire qui lui a ſervi de guide ; c'eſt M. Sven Rinmann qui en eſt l'auteur. Ce chymiſte y expoſe un travail exact & ſuivi ſur la tourmaline : il avoit remarqué, en ſoumettant cette pierre au feu, que pendant la fuſion & ſur-tout au premier bouillonnement, on voyoit une eſpece de lueur phoſphorique ſur la partie qui bouillonne : voilà d'abord un premier caractere qui ſe fait remarquer en général ſur preſque toutes les zéolites.

M. Sven Rinmann.

M. Rinmann, dont je vais rapporter les paroles, dit : » la tourmaline » fondue avec le borax a été diſſoute par l'eau forte bouillante, & il » s'eſt fait un précipité gélatineux ſemblable à une glaiſe...... On a » cherché inutilement la vertu électrique dans toutes les pierres qui » paroiſſent avoir quelque analogie avec la tourmaline, comme la to» paze, le ſchirl, la zéolite d'Iſlande, de Jemteland, de Laponie, de » Tartarie, de Surate ; le lapis, les cryſtaux, les ſpaths, les grenats ; » cependant on a trouvé cette vertu, quoique foible, dans une zéolite » de Garphitteklint en Néricie ; elle eſt rouge ponceau, demi-tranſpa» rente, aſſez compacte, ſans figure déterminée. Le diamant de Ceylan, » partie jaune & partie jaune verdâtre, donne auſſi quelque marque » d'électricité difficile à diſtinguer. La tourmaline fondue avec moitié » de borax, a formé un verre tranſparent, dur & un peu verdâtre, » qui s'eſt diſſout dans l'eſprit de nitre après une forte ébullition ; une » partie s'eſt attachée au vaſe ſous la forme de gelée ; l'autre flottoit » dans la diſſolution comme des nuages légers : l'eau forte n'avoit pris » aucune couleur & l'alkali n'en a rien précipité. Le ſchirl de Péters» bourg, traité de même, a donné un verre qui a coloré en jaune l'eau » forte bouillante, & s'eſt attaché au vaſe comme une gelée ; cette diſ» ſolution n'a pas auſſi-bien réuſſi dans l'eſprit de vitriol & dans celui » de ſel : aucune de ces deux ſubſtances n'a été attaquée par les acides » minéraux, avant d'avoir été fondue avec le borax. La tourmaline, » jointe au ſel fuſible, a donné un verre opale, que l'eau forte a changé » en gelée : il paroît qu'elle ne differe du ſchirl qu'en ce qu'elle ne » contient point de métal ; que le ſchirl n'eſt point électrique, parce » qu'il en contient quelques particules, & que la zéolite eſt la ſubſtance » avec laquelle la tourmaline a le plus d'analogie. » *Mémoire de M. Sven Rinmann, dans les mémoires abrégés de l'académie de Stockholm, traduc-*

tion françoise, pages 239 & suiv. du tome XI de la collection académique, partie étrangere.

J'ai cru qu'il étoit à propos de rapporter ici les expériences de M. Rinmann, non-seulement pour faire voir que ce n'étoit pas sans une espece de fondement que M. le chevalier de Born avoit placé la tourmaline parmi les zéolites, mais encore parce que j'ai trouvé les expériences de l'académicien de Stockholm, propres à jeter du jour sur la formation des zéolites.

Malgré tout ce que nous venons de lire, on doit cependant regarder la tourmaline comme d'une nature étrangere à la zéolite.

1°. Cette pierre est beaucoup plus rapprochée du schorl que d'aucune autre substance. M. de Romé Delisle possede une tourmaline dont la crystallisation est en tout semblable à celle du schorl noir de Madagascar en crystaux solitaires, à neuf pans d'inégale largeur, à pyramide triedre obtuse, dont les plans sont rhomboïdes.

2°. La lumiere phosphorique que la tourmaline répand lorsqu'elle bouillonne, est un caractere qui se rapporte à d'autres substances; il y a des craies phosphoriques & des spaths cubiques qui jettent de pareilles clartés; le diamant lui-même réduit en poudre & semé sur les charbons ardens, scintille & répand une lumiere brillante.

3°. Qu'on ne dise pas que dans les expériences de M. Rinmann la tourmaline produit une gelée avec l'acide nitreux, parce qu'il faut faire attention que dans ce dernier cas la tourmaline n'étoit pas seule, mais qu'elle avoit été fondue avec le borax. On sait que cette derniere substance contient beaucoup de natron; & c'est cet alkali qui ayant servi de fondant à la tourmaline, en a formé une espece de verre avec abondance d'alkali. Le quartz, fondu avec trois parties d'alkali fixe, devient soluble même dans l'eau; ce mêlange est connu sous le nom de *liquor silicum*. Or, en considérant, ainsi qu'il est naturel de le présumer, la tourmaline comme une pierre formée par une base de quartz très-pur, uni à l'acide phosphorique & où les principes inconnus de l'électricité se trouvent combinés, on doit, si on fond cette tourmaline avec le borax, avoir à peu-près les mêmes résultats que si on fondoit le quartz avec l'alkali dans certaines proportions. C'est ainsi que le borax & la tourmaline, unis & traités par le feu, forment un mixte propre à donner une gelée dans les acides; il est même à croire que si on augmentoit la dose du borax dans cette opération, on parviendroit à rendre la tourmaline soluble, même dans l'eau, tout comme si on la traitoit avec trois parties d'alkali fixe ordinaire. Cette expérience se rapproche beaucoup de celle par laquelle on fait un verre qui donne une gelée dans les acides, en employant partie égale de quartz & de chaux: on peut appliquer cette théorie à la tourmaline fondue avec le borax, car cette substance alkaline doit produire des effets à peu-près semblables à ceux de la chaux, qui est elle-même alkalescente.

La tourmaline ne doit donc point être confondue avec la zéolite; je croirois qu'il seroit plus naturel de la placer à la suite des schorls, ou mieux encore, si l'on veut, lui faire tenir un rang séparé avant ou après les crystaux gemmes. Je me suis peut-être trop étendu sur ce sujet; mais ce n'est qu'en discutant les objets avec détail qu'on peut parvenir quelquefois à les faire connoître tels qu'ils sont.

M. le chevalier de Born fait mention, ainſi qu'on l'a vu, d'un grand nombre de zéolites : ce naturaliſte a la louable méthode, dans ſon catalogue, non-ſeulement de citer avec attention les lieux où ſe trouvent les morceaux qu'il décrit, mais encore celle de faire connoître les différentes matrices qui ſervent de gangues à ces morceaux. Voici ce qu'il dit des zéolites.

Différentes matrices où l'on trouve les zéolites, d'après M. le Chevalier DE BORN.

1. ON trouve la zéolite dans le ſpath calcaire d'Adelfors en Suede.
2. Dans un petro-ſilex brun de Guſtavs Grufva en Suede.
3. Dans le baſalte & le grenat. *Ibid.*

Comme M. le chevalier de Born confond le baſalte avec le ſchorl & avec d'autres ſubſtances, on ne ſait de quel baſalte il veut parler ici ; mais on eſt aſſuré, en jetant les yeux ſur l'article *baſalte*, pages 38 & ſuiv. du tome I du catalogue de ſon cabinet, que ce n'eſt pas du baſalte-lave dont il eſt queſtion.

4. Dans une terre argilleuſe brune & verte qui environne preſque toujours les calcédoines & les zéolites d'Iſlande.
5. Zéolite fibreuſe dans une zéolite ſpathique d'Iſlande.
6. Zéolite fibreuſe dans une zéolite farineuſe. *Ibid.*
7. Zéolite fibreuſe dans une zéolite ſemblable au quartz. *Ibid.*
8. Zéolite dans une roche, compoſée de quartz & de mica de Dargoten, dans la mine d'or d'Adelfors en Suede.

On lit dans les mémoires de l'académie de Stockholm diverſes expériences de M. Anton de Swab, ſur des pierres & des verres diſſous par les acides minéraux. Il y eſt fait mention de la zéolite de la mine d'or d'Adelfors, ſur laquelle ce chymiſte a fait un travail qui mérite d'être rapporté ici.

» On trouve, dit M. Anton de Swab, dans la mine d'or d'Adelfors, » une eſpece de zéolite friable, d'un rouge pâle, qui ſe diviſe en petits » grains à côtés plats & brillans, comme ceux d'une certaine eſpece de » gypſe à la flamme & au chalumeau ; elle devient griſe, & dès qu'elle » a rougi, il s'en détache des gouttes claires & phoſphoriques qui, » après un léger bouillonnement ſemblable à celui du borax dans le feu, » ſe durciſſent de nouveau & deviennent difficiles à fondre : réduite en » poudre groſſiere, & miſe au feu ſans fondant en un creuſet, elle y » forme une maſſe griſe continue au fond du creuſet, & grenelée au-» deſſus & au milieu. L'eau forte verſée ſur cette pierre, lorſqu'elle » n'a pas été calcinée, y excite un bouillonnement violent qui ceſſe » bientôt. Une petite quantité réduite en poudre fut auſſi couverte » d'eau forte ; l'effervéſcence ayant ceſſé, on trouva une demi-heure » après qu'une partie de la poudre s'étoit précipitée, tandis que l'autre, » diſſoute par l'eſprit, avoit compoſé avec lui une gelée rougeâtre & » tranſparente comme une cornaline : la diſſolution de la même pierre » dans l'acide du ſel & dans celui du vitriol, forma la même gelée, mais » moins promptement. Le vinaigre diſtillé attaque auſſi cette zéolite & » la diſſout, mais ne donne aucune gelée. La plus forte huile de vitriol

» la diſſout d'abord avec force & la coagule ; cependant la diſſolution » ne devient pas gélatineuſe, à moins qu'on n'y verſe beaucoup d'eau, » ou qu'on ne faſſe l'expérience avec l'eſprit de vitriol. Cette diſſolution » étendue en beaucoup d'eau, fut expoſée à l'air extérieur par un froid » très-vif; après quelques jours on la trouva en gelée, couverte de » petites éminences de forme conique, compoſées de rayons qui par- » toient du centre de chaque éminence, & s'étendoient comme les » aiguilles du régule d'antimoine étoilé ; c'eſt la forme affectée à cette » zéolite lorſque nul obſtacle ne la trouble. » *Mémoires abrégés de l'académie de Stockholm, pages 243 & ſuiv. du tome XI de la collection académique, partie étrangere.*

Je reviens à M. Sage ; ce chymiſte fait trois diviſions des zéolites.

» PREMIERE ESPECE. *Zéolite blanche.* » Elle eſt plus ordinairement » opaque que blanche; elle cryſtalliſe en cubes ou en parallélipipedes. On » trouve des géodes où il y a des cryſtaux de zéolite priſmatiques, té- » traedres, terminés par des pyramides du même nombre de côtés; le » priſme eſt quelquefois applati, les plans de la pyramide ſont alors très- » différens, & les extrêmités de ces priſmes paroiſſent coupés en biſeau.

» Les cryſtaux de la zéolite ſe trouvent ſouvent groupés en maſſes » ſtriées & arrondies, dont la ſurface offre les ſommets tronqués de » chacun des priſmes tétraedres qui compoſent la maſſe. Dans ces mor- » ceaux les cryſtaux priſmatiques de la zéolite partent d'un ou de plu- » ſieurs centres communs, & ſont diſpoſés en éventail.

» Quelquefois ces cryſtaux ſont en aiguilles longues, fines, ſoyeuſes » & comme en effloreſcence à la ſurface des morceaux de zéolite palmée.

» On trouve auſſi de la zéolite en maſſes irrégulieres qui paroiſſent » offrir dans leur fracture des lames quarrées. J'ai dans mon cabinet de » la zéolite blanche radiée dans une calcédoine ; j'en ai vu d'autres à la » ſurface d'une eſpece de jaſpe rouge.

» DEUXIEME ESPECE. *Zéolite rouge.* Sa couleur eſt à peu-près ſem- » blable à celle de la brique ; ſon tiſſu n'offre rien de régulier ; mais » elle eſt ſuſceptible du poli : on la trouve à Wattholma en Uplande, » province du royaume de Suede.

» TROISIEME ESPECE. *Zéolite bleue, lapis lazuli.* L'eſpece de zéolite » connue ſous le nom de *lapis lazuli*, eſt plus dure que les autres & » ſe trouve en Sibérie ; ſon tiſſu eſt ſerré, ſa couleur plus ou moins foncée, » & elle eſt quelquefois entremêlée de zéolite blanche, ſolide, de » points pyriteux & de parcelles d'or..... Cette zéolite, expoſée au » feu, y fond facilement & ſe change en un émail noir, cellulaire, » en partie attirable par l'aimant. » *Elémens de minéralogie, tome I, pages 284 & ſuiv.*

On voit par le mémoire de M. Pazumot, que ce naturaliſte a découvert, 1°. dans une lave ou plutôt dans un *peperino* d'Iſlande ou de Ferroë, venu du cabinet de M. le préſident Ogier, une zéolite blanche, globuleuſe, à rayons divergens, formant une gelée avec l'acide nitreux.

2°. La zéolite blanche en petites portions, diſſéminée dans un *peperino* de Gergovia en Auvergne ; on diſtingue, à l'aide de la loupe, les filets ſoyeux de cette zéolite.

3°. Il trouva dans un *peperino* du vieux Briſſach, *une matiere blanche,*

matte,

matte, très-cryſtalline, qui forme la gelée dans l'acide nitreux, dont la cryſtalliſation lamelleuſe a pour élément des rayons divergens.

4°. La collection volcanique, envoyée de l'île Bourbon au cabinet du roi par M. Commerçon, ayant été étudiée par M. Pazumot, il y remarqua *pluſieurs laves d'un gris noir, qui contiennent une matiere très-blanche & très-cryſtalline, dont la cryſtalliſation pyramidale a pour élément des rayons divergens, qui fait gelée avec l'acide nitreux.*

5°. Enfin M. Pazumot trouva la zéolite cubique & la zéolite en rayons divergens dans une lave griſe du volcan éteint de l'île de France, que lui communiqua M. de Romé Deliſle.

Je vais faire mention à préſent des zéolites que j'ai dans mon cabinet.

N°. 1. Zéolite en maſſe, d'un blanc laiteux, palmée, réuniſſant des paquets de filets épanouis, qui divergent en pluſieurs centres, de Ferroë[a].

2. Même eſpece, arrondie & roulée par les eaux, & à ſurface polie. *Ibid.*

3. Zéolite cryſtalliſée en priſmes minces, divergens, brillans & plus vitreux que ceux de la zéolite en maſſe, diſpoſés en éventail, & formant pluſieurs groupes dans une eſpece de géode recouverte d'une terre argilleuſe brune, mêlée de verd, de Ferroë; ce joli morceau, venu de la vente de M. le préſident Ogier, m'a été donné par madame la préſidente de Bandeville.

4. Zéolite d'un blanc laiteux, à demi-tranſparente, diſpoſée en petits cryſtaux groupés & ſaillans, priſmatiques, à priſmes tétraedres applatis, terminés par des pyramides qui paroiſſent coupées en biſeau, & qu'il eſt difficile de définir exactement, parce qu'ils ſont un peu confus. On voit un morceau de ce genre très-rare & très-curieux par le volume & par la belle conſervation, dans le riche cabinet de M. Gallois qui a eu la complaiſance de me faire part de l'échantillon que je poſſede.

5. Zéolite dans une lave griſe, mêlée de très-minces lames de mica d'un noir rougeâtre, de l'île de France. Cette zéolite eſt remarquable en ce qu'elle eſt cryſtalliſée en petits cubes vitreux & tranſparens, réunis dans des petites géodes de la même matiere. On pourroit croire d'abord que cette cryſtalliſation cubique eſt le produit du feu, puiſqu'on la trouve dans des cavités néceſſaires ordinairement pour les cryſtalliſations. Des naturaliſtes d'une opinion différente, pourroient imaginer auſſi que les eaux chargées des molécules de la zéolite, s'infiltrant dans les pores de la lave, y ont dépoſé cet aſſemblage de petits cryſtaux cubiques; mais lorſqu'on veut examiner avec attention, ſans eſprit de prévention & de ſyſtême, cette lave, on s'apperçoit bientôt que ces petites géodes, formées primitivement par un fluide aqueux, exiſtoient avant la fuſion de la lave où elles ont été engagées accidentellement. L'enveloppe de ces géodes qui eſt de zéolite & qui s'eſt moulée dans la lave, indique par ſa configuration & par ſa contexture qu'elle ne s'y eſt point formée après coup : ce n'eſt pas que je nie la poſſibilité de la choſe dans certaines circonſtances, puiſque j'établirai que quelquefois les eaux ont tranſporté des corps étrangers dans les cellules de certaines laves; mais l'examen des objets me diſpenſe ici de recourir à d'autres théories.

6. Lave griſe, dure, un peu verdâtre du mont Etna, envoyée par le

[a] Les îles de Ferroë, de Ferra, de Fero, ou de Farre dans l'Iſlande, appartiennent au roi de Danemarck.

chanoine Recupero de Catane. Cette lave eſt tellement pénétrée par des points cryſtallins, qu'on la prendroit pour une pâte formée par une multitude de fragmens de quartz vitreux, amalgamé & fondu dans une eſpece de laitier d'un gris un peu verdâtre. On remarque dans ce morceau quelques cavités où l'on découvre des cryſtaux iſolés de la même matiere vitreuſe ; mais ils ſont tellement engagés dans la lave, qu'il eſt impoſſible d'en déterminer la cryſtalliſation. Cette matiere vitreuſe réduite en poudre & jetée dans l'acide nitreux, n'y a fait aucune efferveſcence, & s'eſt convertie, après pluſieurs heures, en une gelée épaiſſe.

7. Baſalte noir, dur & compacte de Rochemaure en Vivarais, à une lieue de Montelimar ; morceau des plus rares & des plus curieux, en ce qu'on trouve dans l'intérieur de cette pierre volcanique, ſemée de ſchorl noir, de gros nœuds de zéolite blanche en maſſe, ſemblable à celle de Ferroë, & palmée comme elle. On voit dans le même morceau de la zéolite globuleuſe en géode : on remarque auſſi dans une cavité de ce baſalte, de gros paquets de zéolite blanche, en filets épanouis, dont les extrêmités ſont en petits priſmes allongés & ſaillans, qui ſe dégagent de la maſſe. La zéolite ſe préſente encore ici dans l'intérieur du baſalte, ſous la forme d'un gros fragment de pierre blanche à grains ſerrés & ſans régularité, qui reſſemble à la pierre calcaire ordinaire, mais qui eſt une véritable zéolite pure. Il eſt difficile de rencontrer un échantillon auſſi intéreſſant & qui réuniſſe autant de variétés.

8. Zéolite blanche en géode, offrant des groupes mamelonés de petits cryſtaux ſoyeux, d'une délicateſſe & d'un brillant remarquable, dans le baſalte dur de Rochemaure.

9. Baſalte avec ſchorl noir du même lieu, renfermant un noyau conſidérable de zéolite cryſtalliſée en priſmes minces, alongés & applatis, avec des géodes de zéolite cubique.

10. Baſalte avec ſchorl noir de Rochemaure, dans les fentes duquel la zéolite blanche s'eſt introduite en forme de lames épaiſſes, poſtérieurement aux éruptions volcaniques. Ces eſpeces de ſtalagmites zéolitiques ſont l'ouvrage des eaux qui, par l'infiltration, ſe ſont appropriées les particules de zéolites engagées primitivement & accidentellement dans le baſalte, & dont les noyaux ſe préſentoient dans les fiſſures; il eſt arrivé de-là que la diſſolution de la zéolite par le véhicule de l'eau, a formé des lames irrégulieres & confuſes toutes les fois que le fluide a été trop abondamment chargé des molécules de cette pierre, ou que l'évaporation s'eſt faite d'une maniere trop rapide ; mais lorſque les circonſtances ont été plus favorables; que la diſſolution a été plus lente, plus graduée ; que les vuides ſe ſont trouvés moins reſſerrés, les principes de la cryſtalliſation ſe ſont développés ſans peine. C'eſt ce qu'on voit, je puis le dire, dans le morceau que je poſſede, d'une maniere démonſtrative ; car à côté même des larges plaques de zéolite en ſtalagmites dont j'ai parlé, on apperçoit des concamérations occaſionnées par des fiſſures dans le baſalte, où la zéolite s'eſt configurée en mamelons chargés d'une multitude d'aiguilles priſmatiques déliées, ſaillantes & très-agréables à voir.

11. Un morceau de baſalte de Rochemaure entiérement rempli de petits nœuds ou globules de zéolite blanche. Cet échantillon, qui peſe

demi-livre, contient au moins la moitié de ſon poids de zéolite, tant elle y eſt abondante & accumulée. Lorſqu'on examine ces globules avec la loupe, on en voit pluſieurs en rayons divergens, d'autres en géodes contenant des cryſtaux cubiques, & quelques-uns compoſés d'une zéolite abſolument ſemblable au quartz en maſſe. Cette derniere eſt la même que celle de l'eſpece 13^e du catalogue de M. le chevalier de Born.

12. Zéolite blanche globuleuſe dans le baſalte de Rochemaure en Vivarais. J'ai ſoumis ce baſalte à un feu nud qui le fit fondre & couler en peu de temps. Ce morceau refroidi offrit ſur ſa ſuperficie les globules de zéolite entiérement fondus & changés en un émail ou verre blanc tranſparent, cellulaire; tandis qu'ayant rompu le morceau, tous les globules de l'intérieur ſe ſont trouvés ſains & nullement altérés, quoique ce baſalte eût été chauffé au point de couler. Je ne place ici cet échantillon que comme pouvant ſervir d'objet de comparaiſon.

13. Zéolite bleue, *lapis lazuli* oriental.

14. Un très-gros morceau d'une matiere ſemblable à un jaſpe rouge calciné, du poids de deux livres, imitant exactement une maſſe de zéolite rouge en priſmes divergens, & en filets réguliérement épanouis, trouvé dans une eſpece de *peperino* du volcan de Rochemaure. Ce morceau me rappella ſur le champ la belle zéolite jaſpée du cabinet de madame de Bandeville. J'en réduiſis quelques fragmens en poudre; & les ayant jetés dans l'acide nitreux, il ſe fit une prompte & violente ébullition qui dura aſſez long-temps, mais point de gelée; il ſe forma ſimplement au fond du verre un précipité terreux d'un rouge vif, une véritable terre alumineuſe, chargée d'un principe ferrugineux; l'acide nitreux tenoit en diſſolution la matiere calcaire. Eſt-ce ici une zéolite altérée, ou une zéolite imparfaite? c'eſt ce que je ne déciderai point. Le morceau ſuivant, que je ne place à la ſuite des zéolites que comme objet de comparaiſon, n'eſt pas moins intéreſſant pour les naturaliſtes.

15. Le baſalte poreux & graveleux dont eſt formée la bute conique ſur laquelle eſt bâtie l'égliſe de S. Michel au Puy en Velay, m'offrit, lorſque j'allai la viſiter, dans la face de l'eſcarpement le plus élevé, vers l'entrée de la plate-forme qui fait le tour de l'égliſe, un gros noyau de plus d'un pied de diametre, où j'apperçus les plus belles cryſtalliſations de zéolite blanche à rayons divergens. Rien n'étoit auſſi net, auſſi caractériſé & auſſi éclatant que ce morceau, où la zéolite la plus laiteuſe & en même temps la plus cryſtalline, ſe développoit en grands filets priſmatiques épanouis, abſolument ſemblables, par la contexture & par la demi-tranſparence, à la plus belle zéolite de Ferroë. Je détachai avec beaucoup de précaution & fort heureuſement une partie de ce morceau; j'ai voulu y laiſſer le reſte pour la ſatisfaction des naturaliſtes qui iront viſiter ce curieux pic volcanique.

Ayant réduit en poudre des fragmens de cette belle zéolite, je les couvris d'acide nitreux; l'efferveſcence fut prompte & des plus violentes, & ne ceſſa que lorſque tout fut diſſout; mais il n'y eut pas la moindre apparence de gelée. J'avoue que ma ſurpriſe fut des plus grandes de ne voir qu'un ſpath calcaire au lieu d'une zéolite. Ceci eſt bien propre à nous apprendre qu'un caractere ſeul, même le plus uniforme & le plus apparent, ne ſuffit pas lorſqu'il s'agit de prononcer ſur l'eſſence & la

nature d'une substance. Les naturalistes les plus instruits seroient journellement sujets à errer, si la chymie ne les dirigeoit pas. Toutes les nuances, tous les rapprochemens, toutes les similitudes qu'on apperçoit presque à chaque pas dans la série des êtres, peuvent & doivent souvent embarrasser; ce sont ici les épines de la science; mais on est dédommagé, on est satisfait, lorsqu'après des recherches exactes & des travaux suivis & soutenus, on a l'avantage de se reconnoître & de pouvoir marcher avec plus de fermeté & d'assurance, dans les sentiers qui nous rapprochent un peu du sanctuaire de la nature.

On voit combien la zéolite offre de variétés, & combien l'étude d'une simple pierre exige des recherches lorsqu'on veut l'observer avec attention pour en connoître les caracteres; c'est dans ces vues que je reviens aux zéolites de ma collection. Je dois rappeller un travail que je fis sur toutes celles que je possede. Voulant les soumettre à l'épreuve de l'acide nitreux, je procédai à cette petite expérience avec attention, & je répétai mes essais jusqu'à trois fois.

Je fis d'abord des lots séparés des différens fragmens que j'avois détachés de mes échantillons. Ne voulant pas faire l'expérience trop en petit, je ne fus point avare de mes morceaux, même de ceux que je regardois comme les plus précieux: je réduisis donc mes zéolites en poudre très-fine, dans un mortier de verre, avec un pilon de la même matiere; je les plaçai ensuite avec ordre dans de petits boccaux, où je jetai avec précaution la quantité suffisante d'acide nitreux de bonne qualité. Voici les résultats fideles de mes essais.

N°. 1. Zéolite blanche palmée, de Ferroë.	Point d'effervescence, gelée transparente & solide dans deux minutes.
2. Même espece, roulée & arrondie par les eaux, de Ferroë.	Mêmes phénomenes.
3. Brillante, en géode, disposée en éventail, de Ferroë.	Aucune effervescence & point de gelée.
4. Celle en prismes saillans & groupés, de M. Gallois.	Point d'effervescence ni de gelée; l'acide vitriolique substitué à l'acide nitreux, a formé dans l'instant, sur la superficie de la matiere, une croûte assez solide, d'un sixieme de ligne d'épaisseur; mais le reste a toujours été liquide, & n'a point fait de gelée.
5. De l'île de France.	Point d'effervescence & gelée dans trois minutes.
6. Du mont Etna.	Nulle effervescence & gelée au bout de quatre heures.
7. De Rochemaure en Vivarais.	Point d'effervescence, belle gelée, solide & transparente dans une minute.
8. Du même lieu.	*Idem.*
9. Du même lieu.	
10. Du même lieu.	
11. Du même lieu.	
12. Globuleuse dans le basalte de Rochemaure, fondu à un feu de forge. . . .	La zéolite qui s'est trouvée à découvert sur la surface de ce morceau, & qui s'est changée en un émail blanc cellulaire, n'a point donné de gelée; mais celle que j'ai tirée de l'intérieur de ce même basalte, a fourni une belle gelée.

13.

13. Le lapis.	Une gelée ſolide, mais opaque.
14. Fauſſe zéolite rouge de Rochemaure.	Efferveſcence violente & ſoutenue, point de gelée, & précipité terreux rouge.
15. Du Puy en Velay, avec les apparences de la plus belle zéolite blanche. . . .	Efferveſcence & diſſolution totale, ſans gelée.

Ce tableau nous fait voir qu'il y a des zéolites véritables qui ne produiſent aucune gelée avec les acides, & qu'il en exiſte d'apparentes qui ſe diſſolvent totalement dans l'eau forte à la maniere des matieres calcaires, ſans donner la moindre gelée. Quant à ces dernieres, comme elles n'ont en leur faveur que leur organiſation & leur contexture, ce caractere ſeul ne ſuffit pas pour les regarder comme des zéolites; car nous connoiſſons diverſes ſubſtances étrangeres à celle-ci qui ſe cryſtalliſent de la même maniere.

On trouve en effet très-communément des pyrites en rognon, qui préſentent dans leur caſſure des filets diſpoſés en éventail; le ſchorl lui-même ſe montre quelquefois ſous cette forme. Je fis connoître & je donnai l'année derniere 1777, à M. Sage & à M. de Romé Deliſle, un quartz jaunâtre, un peu ferrugineux, demi-tranſparent, cryſtalliſé comme la plus belle zéolite de Ferroë, avec de beaux priſmes divergens, à pyramides hexagones. La découverte de ce quartz qui donnoit des étincelles très-vives avec l'acier, eſt due à madame Deſmareſt, directrice des ſpectacles de Nantes & d'Angers, fort inſtruite en minéralogie, qui honore ſon état par ſes connoiſſances & par ſa modeſtie. Ayant eu occaſion de la rencontrer dans un cabinet de Paris, elle me parla d'une pierre ſinguliere qu'elle avoit trouvée dans un voyage minéralogique qu'elle avoit fait dans les environs d'Angers. J'allai voir cette pierre que je reconnus pour le quartz zéolitiforme dont je viens de parler, & dont aucun lithographe n'avoit encore fait mention.

Dans le même temps M. Pazumot me donna un joli échantillon de quartz tranſparent à pyramide hexagone, compoſé d'un aſſemblage de de mamelons à filets divergens.

Puiſqu'il exiſte donc des pyrites, des ſchorls, des quartz, des ſpaths calcaires, cryſtalliſés à la maniere des zéolites, ce caractere ſeul ne peut rien décider.

Le ſpath calcaire zéolitiforme trouvé dans les matieres volcaniques du Puy, doit par conſéquent être rejeté de la claſſe des zéolites; mais doit-on également retrancher de cette claſſe les zéolites qui ne font point efferveſcence & qui ne forment point de gelée? ceci mérite d'être examiné avec quelque attention.

Il eſt à préſumer que la zéolite eſt formée par la combinaiſon de la matiere calcaire avec la terre à baſe d'alun, ou avec celle du quartz. Si l'union de cette matiere calcaire alkaline avec le quartz eſt bien intime, il doit en réſulter une ſubſtance neutraliſée, inattaquable aux acides, une véritable zéolite qui produira une gelée ſans efferveſcence: mais ne peut-il & ne doit-il pas même arriver, dans certaines circonſtances, que la matiere vitrifiable étant ſurabondante, la zéolite réſiſte abſolument aux acides, & refuſe d'y former une gelée? La choſe paroît d'autant plus naturelle & vraiſembable, qu'on voit des zéolites où la matiere calcaire

domine à son tour, & qui font effervescence avec les acides avant de s'y congeler.

Je comprends qu'on pourroit m'objecter alors que puisque j'ai fait mention d'un quartz pur, crystallisé à la maniere des zéolites, il seroit difficile & même souvent impossible de séparer l'un d'avec l'autre; mais il est aisé de faire la distinction de ces deux matieres.

Voici de quelle maniere je m'y suis pris dans la circonstance présente. Voyant que la zéolite en géode, dont j'ai parlé dans le n°. 3, la même qui est recouverte d'une croûte argilleuse brune, mêlangée de verd, ne me donnoit aucune effervescence, ni aucune gelée dans l'acide nitreux, je dis qu'il falloit la retrancher de la classe de certains spaths calcaires, crystallisés en rayons divergens; mais comme elle ne formoit point de gelée, je ne fus pas encore en état de prononcer si elle étoit une zéolite. Il fallut la mettre à côté du quartz zéolitiforme, la comparer & l'analyser ensuite. Mon procédé fut simple : je me servis d'un chalumeau & d'une lampe d'émailleur; je dirigeai la flamme sur ma zéolite, & dans peu de temps je vis qu'il s'en élevoit une lueur phosphorique bien distincte; la matiere entra en fusion & forma un émail cellulaire blanc. Voilà deux caracteres non équivoques pour reconnoître la zéolite & la distinguer du quartz qui ne se fond pas seul & qui ne jette aucune lueur avant ni pendant la fusion. Je conclus donc que ma zéolite en géode étoit une véritable zéolite, quoiqu'elle n'eût produit aucune gelée dans l'acide; c'est ainsi que je reconnus celle du n°. 4. Il est des cas où il faudroit recourir peut-être à un feu plus soutenu que celui du chalumeau; mais on peut toujours tenter ce procédé qui est simple & facile. On voit donc qu'il existe des zéolites qui ne donnant point de substance gélatineuse dans les acides, n'en sont pas moins des véritables zéolites. Cette distinction m'a paru essentielle.

Il est temps de passer à la question principale du mémoire de M. Pazumot.

La Zéolite est-elle formée par une reproduction de la décomposition de la terre volcanisée ?

POUR traiter cette question en connoissance de cause, je crois qu'il est à propos de placer sous les yeux du lecteur les deux tableaux de comparaison suivans, tracés d'après les faits que fournit ce mémoire.

PREMIER TABLEAU. Il est convenu d'après les découvertes de M. Pazumot, & d'après celles que j'ai faites en Vivarais, qu'on trouve la zéolite,

1°. Dans un péperine d'Islande.

2°. Dans un péperine de Gergovia.

3°. Dans un péperine du vieux Brissach.

4°. Dans les laves de l'île Bourbon.

5°. Dans une lave de l'île de France.

6°. Dans un basalte dur, solide & non poreux, de Rochemaure en Vivarais.

SECOND TABLEAU. On trouve aussi la zéolite,

1°. Dans la mine de cuivre de Swapawari, dans la Laponie de Torneo;

2°. Dans la mine de Gustavs, dans le Jemteland.

3°. Dans la mine d'or d'Adelfors en Suede.

4°. Dans le ſpath calcaire d'Adelfors.

5°. Dans un petro-ſilex brun de Guſtavs Grufva.

6°. Dans une terre argilleuſe, brune & verte.

7°. Dans une roche compoſée de quartz & de mica, de Dargoten.

8°. Dans la calcédoine, chez M. le duc de la Rochefoucault, & dans le cabinet de M. Sage.

9°. Dans un jaſpe rouge, du cabinet de madame la préſidente de Bandeville.

10. Le *lapis lazuli* ne ſe trouve pas dans les matieres volcaniſées.

Ces deux tableaux rapprochés nous offrent un plus grand nombre de zéolites non volcaniſées que de celles qui ſe voient dans les matieres qui ont ſubi l'action du feu. Donc la plus grande partie des zéolites a une origine étrangere au feu; donc leur formation a été opérée par un fluide aqueux : voyons auſſi ſi celles qu'on trouve engagées dans les matieres volcaniſées n'ont pas été également produites par le même agent.

Diſons d'abord que toute zéolite cryſtalliſée doit être regardée comme une pierre de ſeconde formation, qui, à l'exemple des cryſtaux de roche, des ſpaths calcaires, cubiques ou ſéléniteux, &c. n'a pu s'organiſer que dans des vuides, dans des concamérations où les molécules, tenues en ſuſpend par un fluide, auront eu la liberté de s'adapter d'une maniere réguliere, pour former une charpente cryſtalline. Or, le baſalte de Rochemaure, dans l'intérieur duquel on trouve de gros noyaux ſolides de zéolite, ne ſe prêtoit point à cette cryſtalliſation : ces noyaux, ſouvent de la groſſeur d'une amande, quelquefois même d'une petite noix, ſont de forme irréguliere, & moulés dans la lave qui les a enveloppés; on peut les détacher dans quelques occaſions avec facilité, & leur ſuperficie qui étoit adhérente à la lave, paroît même avoir été légérement touchée par le feu, puiſqu'on voit, en l'examinant avec la loupe, qu'elle eſt plus brillante & plus vitreuſe que le reſte de la matiere. On voit en un mot, pour peu qu'on ſoit exercé à obſerver les matieres volcaniſées, que la zéolite de Rochemaure s'eſt trouvée engagée accidentellement dans le baſalte, à l'inſtar des noyaux de pierre calcaire intacts & non calcinés, qu'on remarque dans le baſalte du même lieu.

Mais, me dira-t-on, la zéolite cubique de l'île de France ſe trouve dans des vuides tels que vous les deſirez; c'eſt dans ces petites cavités *que la reproduction de la décompoſition de la terre volcaniſée* a eu la facilité de s'opérer. Je réponds que la lave griſe de l'île de France, où ſe trouve la zéolite en géode, eſt compacte de ſa nature, mêlée de petites lames de mica d'un noir rougeâtre, & que les globules de zéolite qu'on y diſtingue, quoique pleins de petites cavités, ont été dépoſés ainſi formés dans la lave. Il exiſte des zéolites en géodes, étrangeres aux volcans; il doit même en exiſter beaucoup, puiſque cette matiere s'étant formée par exſudation, n'a pu s'élaborer que dans des vuides. La zéolite en géode de l'île de France exiſtoit inconteſtablement telle qu'elle eſt, avant la formation de la lave; elle y a été ſaiſie dans le temps de la fuſion; c'eſt elle qui a formé ſon moule dans cette lave qui eſt ſolide & non poreuſe : j'en poſſede un morceau que m'a donné M. de Romé Deliſle, qui paroît avoir été roulé; les globules de zéolite ſont ſaillans & en re-

liefs ſur la ſurface de la lave ; & on voit, en les obſervant avec attention, que loin de s'y être formés, ce n'eſt que par accident qu'ils y ont été engagés.

La Zéolite ne peut-elle, dans certaines circonſtances, être dépoſée par infiltration dans les cavités, dans les fiſſures des matieres volcaniques?

N'AYANT ici pour but que la recherche de la vérité, & n'étant abſolument guidé par aucun eſprit de ſyſtême, je dois dire que le baſalte de Rochemaure m'a donné la ſolution de ce problême.

Il exiſte au bas de la troiſieme butte volcanique de Rochemaure, en face du château de Serdeparc, une maſſe de baſalte noir, ſolide, qui renferme de la zéolite blanche ſous différentes formes : on pourroit y détacher des échantillons bien intéreſſans ; mais j'ai pris des précautions pour qu'on ne dégrade pas ce curieux morceau. Je conduis avec plaiſir ſur les lieux les naturaliſtes qui me ſont adreſſés ; la nature eſt mille fois plus belle & plus inſtructive, lorſqu'on l'étudie ſur place, ſi je puis m'exprimer ainſi, que dans les plus riches cabinets.

Cette maſſe offre des noyaux de zéolite blanche, compacte, configurée en rayons divergens : on voit dans ce baſalte quelques grandes caſſures occaſionnées par la retraite de la matiere lorſqu'elle ſe refroidiſſoit, ou peut-être même par des accidens poſtérieurs. Tous les morceaux de zéolite qui ſe ſont trouvés dans les lignes de disjonction du baſalte, ont été mis à découvert : l'action & le ſéjour des eaux les minant inſenſiblement & s'emparant de leurs molécules, les ont dépoſé en maniere de lames épaiſſes & irrégulieres, dans les fiſſures dont je viens de parler. Toutes les fois que la diſſolution s'eſt trop rapidement précipitée, la matiere n'a formé que des plaques, que des eſpeces de croûtes pareilles à celles qu'on voit dans les fentes de certains rochers calcaires durs : mais il eſt arrivé quelquefois que l'eau, imprégnée de zéolite, trouvant des cavités plus conſidérables & plus propres à donner le temps au liquide de s'évaporer inſenſiblement, a produit dès-lors des houpes, des mamelons chargés de la plus brillante cryſtalliſation. C'eſt ce qu'on apperçoit à Rochemaure de la maniere la moins équivoque.

On voit donc qu'il peut ſe former des cryſtalliſations de zéolite dans le baſalte ; mais qu'on faſſe attention que la zéolite y exiſtoit déjà ; qu'elle n'a été que déplacée, & qu'elle n'a point été produite par la décompoſition de la terre volcaniſée. J'ai fait une pareille obſervation au ſujet du ſpath calcaire que j'ai découvert dans le centre du baſalte le plus dur du volcan de *Maillas*. Ce baſalte, rempli de noyaux d'un beau ſpath calcaire blanc qui ne s'y eſt certainement pas formé de la décompoſition de la terre volcaniſée, a éprouvé des caſſures qui ont mis à découvert une multitude de ces noyaux calcaires. Ils ont été à la longue attaqués par les eaux, qui en ont dépoſé les parties élémentaires dans les vuides accidentels de ce baſalte, où l'on voit des lames, des eſpeces de ſtalagmites, & même des cryſtalliſations rhomboïdales, opérées par le déplacement de la matiere calcaire.

Si on vouloit m'objecter ici que ſi la zéolite avoit été priſe dans la lave, elle s'y ſeroit convertie en émail cellulaire, & qu'on ne devroit jamais

jamais la trouver intacte, je renverrai au n°. 12 des zéolites de mon cabinet, où il est fait mention des expériences que j'ai faites à ce sujet sur un basalte de Rochemaure. La zéolite a dû résister tout autant que le schorl.

La Zéolite enfin ne peut-elle, dans aucune circonstance, se former, se produire dans les matieres volcanisées ?

JE ne suis pas éloigné de croire qu'il est des circonstances où le feu & l'eau peuvent avoir donné naissance à quelques zéolites. Il doit arriver en effet quelquefois que des quartz ou des terres alumineuses se trouvant exposées dans le foyer des volcans à toute l'impétuosité du feu, la disposition locale donne lieu à des sublimations alkalines qui, dirigées sur les matieres quartzeuses & vitrifiables, doivent former des verres d'une nature propre à se convertir en gelées dans les acides; des especes de verres, en un mot, que l'art imite dans nos laboratoires. L'union de la matiere calcaire avec des terres vitrifiables produit encore le même effet.

Je comprends qu'on ne doit pas à la rigueur regarder une telle substance comme une véritable zéolite formée par le feu; mais cette même matiere élancée hors du volcan, & enveloppée dans des déjections boueuses, peut & doit à la longue se diviser dans les eaux qui, perfectionnant ce que le feu n'a fait qu'ébaucher, donnent lieu à la formation d'une zéolite non équivoque. C'est particuliérement dans les *tuffa*, dans quelques *peperino*, dans les matieres volcaniques *poudingues*, réunies & consolidées par les eaux, qu'on peut appercevoir de pareilles zéolites, qui doivent leur premiere origine au feu.

CONCLUSION.

IL y a lieu de croire, 1°. que la zéolite est une pierre mixte & de seconde formation, produite par l'union intime de la matiere calcaire avec la terre vitrifiable.

2°. Que la voie humide est en général celle que la nature emploie ordinairement pour la formation de cette pierre, & que la plupart des zéolites qu'on trouve dans les laves & dans le basalte y sont étrangeres, & y ont été prises accidentellement pendant que la matiere étoit en fusion.

3°. Que les eaux ont pu & peuvent encore attaquer la zéolite engagée dans les laves, la déplacer & la déposer en lames, quelquefois même en petits crystaux dans les fissures du basalte.

4°. Que les feux souterreins doivent aussi former des combinaisons de la matiere calcaire avec la terre vitrifiable, ou de la terre vitrifiable avec certaines substances salines, propres à servir de base aux zéolites; mais qu'il faut toujours que l'eau vienne perfectionner ce que le feu n'a fait qu'ébaucher.

MÉMOIRE

SUR LE BASALTE

ET LES DIFFÉRENTES ESPECES DE LAVES.

C'EST ici ſans contredit la partie la plus difficile de mon ouvrage; je pourrois dire la plus neuve, celle qui m'a coûté le plus de travail, & qui, malgré toute l'attention que j'y ai apportée, eſſuiera probablement de grandes critiques; je dois m'y attendre. L'étude des matieres que rejettent les montagnes ardentes, eſt nouvelle; on commence ſeulement à s'y appliquer avec attention, & c'eſt depuis peu que les idées ſe ſont échauffées ſur des objets auſſi intéreſſans & qui tiennent de ſi près aux grands accidens de la nature.

Je vais expoſer, à l'occaſion du baſalte & des autres déjections volcaniques, des choſes qui paroîtront peut-être extraordinaires & étranges à bien du monde; mais l'examen attentif des objets que j'indique, & auxquels je renvoie ceux qui voudroient me quereller; l'attention & la bonne foi des obſervateurs; le temps ſur-tout, ou anéantiront mes aſſertions ou juſtifieront ce que j'avance. Juſqu'alors on peut librement attaquer & combattre mon ſentiment, je me ferai toujours un plaiſir & un devoir de répondre aux perſonnes qui, après avoir vérifié les lieux & analyſé les objets, voudront me faire des objections. Quant à celles qui ſe contenteront de prononcer d'après de ſimples morceaux iſolés, & qui me critiqueront du fond de leur cabinet, ſans avoir examiné & ſuivi la nature ſur place, je leur déclare d'avance que quelque ſcience, quelque pénétration qu'ils aient, ils courent riſque de s'expoſer à bien des erreurs, & qu'il ſeroit inutile de repouſſer des objections qui porteroient probablement ſur des fondemens ruineux.

J'entends par le mot *baſalte* une ſubſtance volcanique noire, quelquefois griſe ou un peu verdâtre, inattaquable aux acides, fuſible ſans addition, donnant, quand elle eſt pure & non altérée, quelques étincelles lorſqu'on la frappe avec l'acier trempé, ſuſceptible du poli, & devenant alors une des meilleures pierres de touche. Cette ſubſtance doit être regardée comme la matiere la plus homogene, la plus fondue, & en même temps la plus compacte, que rejettent les volcans, tantôt par leur bouche enflammée, en maniere de rivieres de feu; tantôt par des déchiremens & des ouvertures qui ſe forment ſur les flancs de la montagne: quelquefois même ſe faiſant jour dans des plaines, & perçant les plus durs rochers, le baſalte s'éleve en forme de jets, & crée ſubitement des monticules qui manifeſtent le pouvoir des feux ſouterreins[a].

[a] Je comprends qu'on pourroit m'objecter ici que les laves poreuſes & en ſcories peuvent, dans leur état de fuſion, produire une partie des mêmes effets; mais on verra dans la ſuite de ce mémoire les principales raiſons qui me déterminent à regarder le baſalte ou la lave compacte comme la matiere qui joue le rôle eſſentiel dans les volcans.

On trouve le basalte disposé en masses irrégulieres, ou en masses qui affectent des especes de couches paralleles, horizontales ou inclinées; en prismes triangulaires, quarrés, pentagones, hexagones, eptagones, octogones, & même selon quelques auteurs à neuf côtés. Ces prismes sont réguliers ou irréguliers, d'une seule piece ou articulés; on trouve encore le basalte en boule, en table, &c. Il contient pour l'ordinaire divers corps étrangers, tels que des schorls en crystaux, en globules, en fragmens; des noyaux de feld-spath, de pierre calcaire, de zéolite, de granit, &c. le tout pour l'ordinaire intact, d'autres fois un peu altéré. Le basalte dont je parle est le même que celui d'Agricola, que la pierre de Stolpe, que celle d'Antrim; il y a lieu de croire que c'est le *basaltes ferrei coloris & duritiæ* de Pline, liv. XXXVI, cap. 7. Au reste, que Pline ait voulu désigner, par cette dénomination, le basalte verdâtre des Egyptiens, qui, selon toutes les apparences, est volcanique & dont j'aurai occasion de parler dans peu, ou une pierre noire très-dure, qui n'est composée que de feld-spath, mêlé de beaucoup de schorl noir en lames, & que les Italiens nomment *basalda nera, dura, orientale*, c'est ce que je n'examinerai point ici; je dirai seulement que la définition de Pline est bonne & convient aux deux especes; elle est admise & reconnue, & elle doit être conservée.

C'est en suivant la nature pas à pas & avec méthode, qu'on peut quelquefois découvrir des sentiers qui menent, sinon à des découvertes, du moins à la connoissance de plusieurs faits instructifs. C'est en m'efforçant de mettre constamment ces principes en pratique, que je me suis exercé à suivre & à étudier sur les lieux le basalte ou la lave compacte, depuis son état complet de dureté & de perfection, jusqu'au moment où il commence à s'altérer, où il se dégrade, se détériore, se décompose, & perdant ses anciennes propriétés, change pour ainsi dire de nature. Cette suite de nuances & de dégradations présente une multitude de phénomenes qui, étant bien saisis, donneroient sans doute plusieurs résultats intéressans. Cette espece de chymie des yeux & du tact mériteroit la plus grande attention; elle a été trop négligée jusqu'à présent: la chymie de l'art, celle de nos laboratoires, plus fastueuse & plus imposante l'a fait rejeter; mais c'est injustement, j'ose le dire, puisque cette derniere peut tirer les plus grandes ressources de l'examen local des objets que la nature étale dans ses riches atteliers, où elle met en œuvre, d'une maniere invariable, des procédés qu'elle nous invite à étudier & à suivre; & nous ne craignons pas malgré cela de vouloir l'imiter, la copier même sans connoître, sans consulter notre modele! Mon intention n'est pas ici de vouloir dépriser une science utile, à qui l'histoire naturelle a de si grandes obligations, à dieu ne plaise; j'exhorterai toujours l'observateur à s'occuper sans relâche de la chymie; mais je veux dire qu'il ne doit recourir aux ressources de l'art que lorsque toutes les recherches préliminaires se trouvent épuisées.

Deux naturalistes françois ont traité fort au long une question relative au basalte des anciens; il s'agissoit de savoir d'où il venoit & s'il étoit volcanique. L'un [a] a pris soin d'étaler savamment, dans un très-grand

[a] Mémoires sur différentes parties des sciences & arts, par M. Guettard, tome II, *in*-4°. *Paris*, 1770.

mémoire, un faste d'érudition qui annonce des recherches profondes dans une multitude d'auteurs anciens & modernes. Il ne croyoit pas alors que les prismes de basalte fussent volcaniques. L'autre [a], s'appuyant sur une partie des mêmes passages & des mêmes citations données par son confrere, a publié des observations plus méthodiques & mieux vues en général. N'auroit-il pas été plus simple, dans une question relative à des faits, de laisser là les livres anciens & les statues antiques, sur l'origine desquelles il n'y a rien absolument de bien positif [b]? Pour s'occuper essentiellement de l'objet utile de la chose, il falloit aller en Egypte même vérifier le point de fait, ou tout au moins y prendre des renseignemens exacts qui auroient mis fin à toute discussion. Je vais placer ici quelques observations que j'ai faites sur le basalte des Egyptiens, non pour me jeter dans une question que la seule inspection des lieux pourra résoudre, mais pour faire voir qu'on a mis en œuvre en Egypte un basalte qui a tous les caracteres d'une lave compacte, & pour démontrer en même temps qu'on trouve sur une des plus hautes montagnes du Velay un basalte qui se rapproche beaucoup de celui-ci.

C'est aux bontés de M. le duc de Chaulnes, & à son amour pour les sciences, que je dois les échantillons que je possede & qu'il a bien voulu me laisser détacher de deux statues de basalte égyptiennes, mutilées & non réparées, qui font suite à la belle & nombreuse collection qu'il a rapportée de son voyage en Egypte. Ces deux statues sont chargées de caracteres hiéroglyphiques; la matiere en est absolument la même : c'est un basalte gris cendré, un peu verdâtre, le *basaltes viridis orientalis*; *basalda verda*, *dura*, *orientale*; *basalda cinerina*, *dura*, *antica*, *orientale*, des Italiens, le même dont on voit de très-belles statues dans la *villa Albani* & au *capitole*. Avant de le soumettre à aucun examen chymique, j'ai voulu suivre une méthode que je crois très-utile en histoire naturelle, celle d'examiner d'abord à l'œil nud cette pierre dont j'avois fait polir une des faces, pour la suivre & l'étudier plusieurs fois à l'aide de fortes loupes, & décrire ensuite simplement tout ce qui se présenteroit à ma vue.

Voici le résultat de mes observations.

Ce basalte vu à l'œil nud sur les parties qui ont été taillées, paroît plutôt noir que cendré : la face que j'ai fait polir présente également un ensemble noir; mais lorsqu'on l'examine de très-près & avec attention, on s'apperçoit que le fond est d'un gris foncé, nuancé d'une teinte ver-

[a] Mémoire sur le basalte, où l'on traite des basaltes des anciens, par M. Desmarest, lu le 11 mai 1771; publié dans le volume de l'académie des sciences pour 1773, imprimé en 1777.

[b] Je ne veux pas dire qu'il n'y ait à Rome plusieurs statues véritablement égyptiennes; mais sait-on de quelle partie de l'Egypte le basalte qui a servi à les former a été tiré? sait-on même si les carrieres en existoient dans l'Egypte? Dans quelle erreur ne se jetteroit-on pas si on regardoit toutes les statues de Rome & d'Italie en basalte, comme égyptiennes; car, 1°. il est connu que les Romains, jaloux de ces sortes d'ouvrages qui se vendoient fort chers, s'attachoient à les contrefaire; & ayant chez eux un basalte pour le moins aussi dur & à peu-près semblable, il n'est pas naturel de croire qu'ils en tirassent des blocs d'Egypte. 2°. Plusieurs des statues véritablement égyptiennes, ayant été mutilées, ont été restaurées avec du basalte d'Italie; on se sert même actuellement de la lave compacte du *monte Albano*, qu'on nomme *selce*, pour réparer celles qui ont souffert de nouvelles dégradations, ou qu'on trouve mutilées dans des ruines. Le savant Winkelman, à qui la nature avoit donné le tact le plus sûr pour la connoissance exacte des monumens de l'antiquité, fait voir dans son sublime traité de l'art chez les anciens, que la plupart des statues en basalte ou en marbre, qu'on va étudier à Rome, ont été restaurées : or, je demande à quelle bévue ne s'exposeroit pas un naturaliste qui, la loupe à la main, iroit étudier le pied ou le bras ajouté à une statue égyptienne, ou qui, sans la connoître, s'attacheroit à l'examen d'une statue copiée? Il feroit des raisonnemens sur l'espece & la qualité d'un basalte qu'il prendroit pour antique & particulier à l'Egypte, tandis qu'il n'auroit vu qu'une lave formée par les volcans d'Italie.

dâtre bien légere, ſablé & contenant une multitude de très-petits points noirâtres, fort rapprochés les uns des autres : cette pierre offre dans ſa caſſure une couleur griſe cendrée un peu verdâtre, mais beaucoup moins foncée que dans les faces taillées, & dans le côté qui eſt poli : on diſtingue dans ſa contexture de très-petites lames blanches, à demi-vitreuſes, qui s'y trouvent irréguliérement diſſéminées. On y voit auſſi quelques molécules luiſantes.

Vu pluſieurs fois au grand jour & même au ſoleil avec de bonnes loupes, ce baſalte offre dans ſa caſſure les caracteres ſuivans. 1°. Une ſurface raboteuſe, inégale & recouverte par de très-petites écailles irrégulieres, plus ou moins épaiſſes, d'une matiere vitreuſe, à demi-tranſparente, nuancée d'une teinte verdâtre, douce & légere. Ces petites croûtes vitreuſes paroiſſent être un véritable feld-ſpath un peu coloré par le fer. La pâte entiere de ce baſalte ſemble n'être compoſée que de la même ſubſtance, un peu plus ou un peu moins chargée en couleur. 2°. J'ai fait tomber des rayons du ſoleil ſur ce morceau, pour le mieux éclairer & en chercher le vrai jour : je n'ai pu y découvrir qu'une ſubſtance homogene. 3°. Je ſais que les perſonnes qui répeteront les mêmes expériences, m'objecteront peut-être qu'on apperçoit ſur les parties vitreuſes de ce feld-ſpath légérement verdâtre, un fond beaucoup plus obſcur, qui paroît même noir & un peu chatoyant ſous certains jours; mais pour peu qu'on fixe l'objet avec attention, & qu'on s'arrête quelque temps à le contempler, afin d'y accoutumer l'œil, on verra que cette ſubſtance, qui paroît noire, ne ſe préſente ainſi que parce que la matiere devenant plus épaiſſe & plus compacte ſous ces écailles demi-tranſparentes, paroît plus chargée en couleur. Il peut ſe faire auſſi qu'il y ait dans ce baſalte certaines molécules plus riches en fer les unes que les autres; je ſerois d'autant plus porté à le croire, qu'ayant fait polir avec grand ſoin un morceau de ce baſalte antique, il a pris un poli brillant, quoiqu'un peu mat; mais on y voit une multitude de très-petits points d'un noir plus avivé & plus foncé, ce qui donne à ce baſalte un œil ſablé, qui ſe remarque d'une maniere évidente, même à l'œil nud, & qui frappe davantage lorſqu'on fait uſage de la loupe. 4°. Je n'ai point apperçu dans ce baſalte des corps étrangers, du moins dans les morceaux que je poſſede; j'y ai vu ſeulement un ou deux petits grains d'une matiere terne rougeâtre, il faut même ſe ſervir d'une forte lentille pour les diſtinguer. Je ne regarde ces légers accidens que comme un effet de l'altération de quelques points ferrugineux. 5°. Ce baſalte eſt moins dur de quelques degrés que le baſalte noir du Vivarais, puiſque à l'aide d'une pointe bien acérée, on peut l'attaquer & le mordre ſans le faire partir en éclats; tandis que le baſalte noir de nos volcans, qui eſt preſque intraitable, ſe briſe & s'écaille, plutôt que de ſe laiſſer entamer par des inſtrumens tranchans. 6°. Lorſqu'on promene une lame de couteau bien trempée, en appuyant avec effort ſur les caſſures du baſalte égyptien, la lame y mord un peu, & dès-lors la matiere prend ſur cette ſuperficie ainſi égrugée un œil blanc, ce qui eſt occaſionné par la diviſion des molécules. Vu en cet état le grain de ce baſalte paroît d'un gris blanc, ſemé de petites taches noires qui ne ſont que des portions plus dures & plus compactes. L'on voit après cette opération des particules métalliques brillantes; mais il

ne faut pas s'y tromper, j'avertis qu'elles ne sont occasionnées que par l'acier de l'instrument qui s'est attaché sur la surface mordante & raboteuse de la pierre. Un naturaliste exercé fera aisément cette distinction. 7°. Ce basalte est attirable à l'aimant, & fait mouvoir le barreau magnétique tout aussi-bien que le basalte-lave. 8°. Il fait une excellente pierre de touche. 9°. Enfin, il se fond sans addition, devient poreux, & poussé à un feu violent, il forme une espece de verre ou d'émail noir.

Je ne parle point ici du basalte noir, dont on voit également des ouvrages égyptiens, du *basaltes scintillis minutissimis de Ferante imperati*, qui est le *basalda nera*, *dura*, *orientale* des Italiens, pierre noire dure, disposée en petites lames ou écailles irrégulieres de feld-spath blanc & crystallin, interposées entre d'autres petites écailles ou lames de schorl noir luisant, & où l'on voit quelquefois des veines irrégulieres de feld-spath blanc jaunâtre ou rosacé; je ne parlerai point, dis-je, de ce basalte, parce que je ne le crois pas volcanique, & je suis en cela du sentiment de quelques naturalistes.

Variétés des Basaltes du Vivarais & du Velay.

JE vais faire connoître à présent les différentes especes de basalte qu'on trouve dans les volcans éteints du Vivarais & du Velay. Je donnerai ensuite la notice & la liste de toutes les laves curieuses & rares que je ne suis venu à bout de me procurer, particuliérement celles qui renferment des corps étrangers, qu'après des voyages multipliés, des recherches longues & pénibles, & beaucoup de dépenses. On verra par ce catalogue qu'il a dû s'écouler bien de temps avant d'avoir pu former une collection aussi étendue; car j'observe qu'il n'y a pas un morceau que je n'aie vu en place. J'ai dans tous les temps eu l'attention de recommander aux différentes personnes que j'avois employées sur les lieux, soit pour m'accompagner & me servir de guides, soit pour le transport des matieres qui m'intéressoient, que lorsque le hasard leur feroit faire pendant mon absence quelque découverte qui leur paroîtroit intéressante, de m'en donner sur le champ avis, ce qui m'a été utile dans plus d'une occasion. J'avois fait un grand nombre de voyages dans plusieurs parties du Vivarais où j'étois connu : j'avois dressé des paysans des lieux, qui sont d'une complaisance extrême lorsqu'on leur parle avec honnêteté & qu'on sait se mettre à leur portée, à connoître machinalement les morceaux qui pourroient me plaire. Comme je les payois bien, & que j'avois des égards pour eux, l'intérêt [a] & la bonhommie leur donnoient de l'industrie, & ces braves gens étoient sans cesse en quête pour m'obliger.

J'observe cependant que dans les premieres courses que je faisois dans leur pays, ils ne me voyoient qu'avec une sorte d'ombrage & de méfiance. J'étois pris d'abord pour un homme envoyé par le gouvernement pour reconnoître la nature de leur possession, afin d'augmenter les tributs

[a] En général les gens de la campagne sont peu intéressés dans ces pays; j'ai eu souvent de la peine à faire recevoir de l'argent à plusieurs de ceux que j'employois; ils aiment les politesses, certains égards, & sur-tout ils ne veulent point qu'on prenne des tons de supériorité avec eux : ils ont raison; ce trait caractérise la noblesse & la liberté de leur ame : parlez-leur poliment, ne refusez jamais ce qu'ils vous offrent, soit du vin, soit du tabac, & vous en ferez ce que vous voudrez : les présens les plus agréables dont vous puissiez les gratifier doivent consister en tabac qu'ils aiment à la folie.

royaux. D'autres fois on me regardoit comme l'eſpion du ſeigneur : cette mépriſe m'auroit été certainement funeſte, ſi je n'avois pas compris un peu la langue du pays, & ſi je n'avois pas mis la plus grande circonſpection dans mes démarches. Je courus même des dangers dans un petit village au-deſſus de la *Baſtide*, terre appartenante à M. le comte d'Entraigue. J'étois logé dans un miſérable cabaret iſolé, dont il eſt difficile de peindre le déſordre, l'état de délabrement & de mal-propreté. C'étoit dans le lieu le plus triſte & le plus ſauvage du monde : une troupe de muletiers étoit logée dans cette maiſon : ces hommes, peu doux de leur naturel, parurent d'abord offuſqués de ma préſence & de mon attirail : un grand porte-feuille qu'avoit mon deſſinateur, des livres & des papiers que portoit un domeſtique, leur firent ouvrir des yeux de curioſité & de ſoupçon. Ils queſtionnerent d'abord le guide, qui étoit un montagnard d'un village voiſin, qu'un curé nous avoit procuré. Ce bon homme crut de ne pas mal faire en diſant que nous étions *des gens qui levions des plans* : grands raiſonnemens à ce ſujet ; chacun dit ſon avis ; toutes ces têtes échauffées déjà par le vin, ne tarderent pas à fermenter, lorſqu'elles crurent que nous venions pour leur nuire ; nous fûmes traités de *drôles*, de *frippons*.

J'étois alors dans le coin d'un petit mauvais galetas qui me ſervoit de chambre, occupé à rédiger des obſervations, lorſque j'entendis ce carillon & ces mauvais propos : je deſcendis ſur le champ, je vins à eux, & leur adreſſant la parole avec douceur, je leur demandai s'ils ne voudroient pas ſe charger de tranſporter avec leurs mulets pluſieurs quintaux des pierres noires que je leur montrai, c'étoient des colonnes de baſalte, & le prix qu'ils en voudroient pour les rendre à Montelimar ; leur diſant quils auroient lieu d'être contens de moi. Ils crurent d'abord que je plaiſantois, & ſe mirent fort en colere ; mais dès qu'ils virent que je leur offrois de l'argent d'avance, & que je parlois ſérieuſement, ils eurent bientôt fait marché avec moi. Ces gens, d'abord ſi furieux, devinrent mes amis & mes compagnons de voyage ; j'en emmenai ſix avec leurs mulets que je fis charger de matieres volcaniques : ils repartirent le lendemain ſur leur parole pour le lieu de leur deſtination, ayant reçu en entier le montant de leur voiture ; & ils firent ma commiſſion avec autant d'exactitude que de fidélité.

Une autre fois (en 1775) M. Guettard, de l'académie des ſciences, étant venu en Dauphiné, me parut fort curieux de voir quelques volcans du Vivarais. Je le conduiſis à Vals, village renommé par ſes eaux minérales, où il exiſte de belles colonnades de baſalte. Nous fûmes obligés de coucher dans une mauvaiſe gargote, où ſe trouvoit également une troupe de muletiers fort inquiete ſur notre préſence dans leur pays, car on leur avoit dit que nous parcourions les montagnes. Nous étions en chambrée avec quatre ou cinq voituriers d'une autre bande, & ces meſſieurs fort ivres dormoient & ronfloient de tout leur pouvoir, étendus ſur des grabats placés tout auprès des nôtres. Comme la chambre où nous étions couchés étoit ſur la cuiſine, & que le plancher étoit crevé en pluſieurs endroits, j'entendois de mon lit la premiere troupe de muletiers qui mangeoit, buvoit, juroit & s'entretenoit ſur notre compte & ſur l'objet imaginaire de notre miſſion ; ces gens étoient fort mé-

contens contre l'hôtesse de ce qu'elle nous avoit reçu, & l'injurioient à ce sujet; j'entendois tout ce dialogue qui ne m'amusoit point: il fallut toute la douceur & toute la patience de cette pauvre femme, chez qui j'avois logé d'autres fois & qui me connoissoit, pour endurer cette suite de mauvais propos: tout en les amadouant & en les rassurant sur notre compte, elle les faisoit boire à grands traits, jusqu'à ce qu'enfin leurs soupçons s'éteignirent dans le vin: je ne fus un peu rassuré que lorsque je leur entendis dire: *nous verrons, nous verrons tout cela demain matin.* En effet, le lendemain ces messieurs voyant que nous ne nous occupions qu'à faire préparer des caisses pour emporter des pierres, ne nous prirent plus que pour des gens qui cherchoient des mines, nous firent mille questions plaisantes & ridicules à ce sujet, & nous nous quittâmes bons amis.

Je ne rapporte ici ces deux épisodes que pour faire voir que l'histoire naturelle a ses peines & ses dangers, mais particuliérement pour rassurer les observateurs sur les craintes qu'on ne manquera pas de leur inspirer, dans le voisinage du Vivarais, au sujet des habitans qui passent, sur-tout dans les cantons du *Cheyllard* & des *Boutieres*, pour des hommes dangereux & féroces: ces gens se tuent à la vérité quelquefois entr'eux par esprit de vengeance, à coups de fusil & à coups de couteau; mais les étrangers peuvent y voyager avec sécurité, sur-tout depuis qu'un brave militaire du pays, secondé par le gouvernement, a eu le courage & l'art de les discipliner & de leur empêcher de porter des armes [a].

Le basalte differe beaucoup plus par la variété de ses couleurs, par le plus ou le moins d'adhérence de ses molécules, que par ses principes constitutifs qui sont en général toujours, à peu de chose près, les mêmes dans les basaltes de tous les différens pays où il a existé des volcans. Comme il est essentiel de connoître ces variétés, je vais m'attacher à décrire celles qui sont particulieres au Vivarais & au Velay.

Je ne dois pas oublier de prévenir ici qu'il ne faut pas s'en prendre à l'écorce, c'est-à-dire, à la croûte extérieure des basaltes, pour prononcer sur leur couleur; le temps, l'action lente, mais constante & sensible de l'air; le soleil, les pluies, les frimats portent atteinte à ces couleurs; le fer qui en est la base peut éprouver diverses modifications propres à produire bien des variétés dans les nuances. On doit donc être attentif à rompre le basalte & à lire dans ses cassures! je ne me suis pas toujours contenté de cette pratique; j'ai fait scier & polir le plus souvent les morceaux qui m'intéressoient; il est même à propos quelquefois de les tremper dans une eau limpide; c'est après le poli ce qui en développe le mieux la couleur.

[a] Cet officier, véritablement utile à sa patrie, se nomme M. le chevalier de la Coste.

PREMIERE

PREMIERE VARIÉTÉ.

Basalte d'un noir foncé.

CE basalte est d'un noir d'ébene. On en trouve en prismes sur la montagne qui fait face à celle de *Chenavari* en Vivarais, à une lieue de Montelimar. On en voit aussi en plusieurs autres endroits. C'est le basalte le plus dur, le plus homogene, celui qui n'a souffert aucune altération : il est ordinairement sonore lorsqu'on le frappe.

DEUXIEME VARIÉTÉ.

Basalte d'un noir bleuâtre.

CE basalte communément compact & dur, a une teinte bleuâtre, occasionnée par les molécules ferrugineuses qui ont passé, à l'aide de certaines combinaisons, à l'état d'une espece de bleu de Prusse; opération que l'art peut mettre facilement en œuvre, en attaquant le basalte avec l'acide marin concentré, & en précipitant la dissolution avec l'alkali phlogistiqué.

Ce basalte d'un noir bleuâtre n'est pas abondant ; on en trouve non loin du cratere de *Montbrul*. Cette belle nuance se développe d'une maniere remarquable, lorsque ce basalte a été lavé par la pluie, & qu'on l'examine alors au soleil ; il n'est cependant jamais aussi bleuâtre que certaines laves poreuses légeres qui se voient dans le même *cratere*. Comme ces dernieres ont été plus facilement pénétrées par l'acide quelconque, qui a aidé à la métamorphorse de la couleur noire en bleue, cette opération s'est faite d'une maniere plus complete & plus achevée que dans le basalte dur, qui opposoit plus de résistance à l'intromission des molécules acides. J'ai des laves poreuses légeres de *Montbrul* qui sont colorées d'un bleu presque aussi éclatant que celui de Prusse.

TROISIEME VARIÉTÉ.

Basalte d'un noir rougeâtre, couleur de lie de vin.

LA montagne volcanique de *Montbrul* offre cette variété ; le fer passant à l'état de rouille ou de chaux lui donne cette couleur. J'ai vu quelques morceaux de ce basalte non loin du village d'*Expailly*, près du Puy en Velay. Il est important d'observer que la plupart des modifications dans le principe colorant des laves, ne change rien pour l'ordinaire à leur pesanteur & à leur dureté, tandis qu'il est d'autres modifications dont j'aurai occasion de parler, qui en enlevent les parties martiales & en détruisent la consistance.

QUATRIEME VARIÉTÉ.

Basalte d'un noir jaunâtre.

LES molécules ferrugineuses ont éprouvé dans ce basalte le même changement que dans les ochres jaunes ; c'est toujours une chaux métallique martiale qui se montre sous un nouvel aspect.

CINQUIEME VARIÉTÉ.

Basalte gris-blanc, un peu verdâtre, dur, sonore & en table.

CETTE variété se trouve sur la plus haute sommité de la montagne du *Mezinc* en Velay ; il se rapproche, par la couleur & par le grain, du basalte antique gris-verdâtre d'Egypte ; il est très-pur, mais un peu moins sec, un peu moins grenu & plus dur que ce dernier : ses parties élémentaires paroissent être placées un peu plus à plat & se trouvent entrelacées les unes dans les autres, ce qui est cause peut-être que ce basalte du *Mezinc*, se détache en tables ou en feuillets dans certaines parties de la montagne. Je n'y ai jamais rencontré de corps étrangers ; on y voit seulement quelques lames d'un feld-spath blanc vitreux, qui a le coup d'œil & le brillant d'une eau glacée ; ces lames sont souvent formées en parallélogrammes, & en les examinant au grand jour on les prendroit pour une espece de mica ; mais en les considérant avec attention, à l'aide d'une bonne loupe, on s'apperçoit bientôt qu'elles ne sont formées que par un feld-spath brillant, presque entiérement transparent. Je possede quelques échantillons où ce feld-spath renferme lui-même de petites aiguilles de schorl noir.

Ce basalte frappé avec l'acier trempé jette beaucoup d'étincelles ; on en rencontre plusieurs morceaux curieux, fort chargés de ces lames de feld-spath glacé, ce qui éteint la couleur noire de ce basalte qui ressemble alors à certains fers spathiques d'un brun grisâtre, ayant des lames à peu-près pareilles. La croûte de cette lave compacte se dénature quelquefois, sa couleur devient d'un rouge jaunâtre ; mais au lieu de se rendre friable ou argilleuse, cette espece d'écorce semble se transmuer en une autre substance, & perdant sa couleur noire, elle ressemble alors à un granit rougeâtre ; on peut même dire qu'il lui ressemble tellement qu'on y distingue le même grain, & qu'on y voit une multitude de points de schorl noir ; il n'y manqueroit que du mica pour en faire un granit complet.

Il est constant que ces morceaux, lorsqu'on veut les étudier avec attention, font naître l'idée du passage de certains basaltes à l'état de granit, ce qui est absolument le contraire de ce qu'ont dit & pensé quelques auteurs qui regardent le basalte comme un granit fondu ; tandis qu'ici tout semble indiquer que le temps, l'infiltration des eaux & plusieurs causes qui nous sont inconnues, peuvent dans quelques occasions faire passer les basaltes à l'état de granit incomplet à la vérité, parce que le mica leur manque, mais qui seroit parfait si la lave en avoit

contenu. J'entends déjà les cris de quelques naturaliſtes partiſans du ſyſtême des granits fondus, convertis en lave, qui traiteront de viſion ou d'erreur ce que j'avance, & qui ne manqueront pas de publier que je me ſuis trompé d'une maniere abſurde; que mon obſervation eſt mal faite, & que j'aurai certainement pris du granit adhérent à la lave, ou du granit changé en partie en baſalte par la fuſion, pour du baſalte métamorphoſé en granit.

Je réponds d'avance, 1°. que les morceaux dont je parle, que j'ai examinés très-ſoigneuſement & plus d'une fois, ſont du véritable baſalte-lave, du baſalte volcanique, fuſible par lui-même, ayant tous les caracteres des autres baſaltes, & ſe trouvant ſur une montagne entiérement volcaniſée; 2°. que la ſubſtance que je nomme granit incomplet n'a point été ſaiſie accidentellement dans le temps de la fuſion; qu'elle n'eſt point un granit en partie fondu & en partie conſervé, mais qu'on la voit ſur la croûte de certains morceaux, particuliérement ſur des eſpeces de calottes baſaltiques, ſur des éclats demi-ſphériques de cette matiere, dont tout le toît ou l'enveloppe paſſe à l'état de granit & pénetre juſqu'à deux ou trois lignes d'épaiſſeur dans la lave, en ſe dégradant par nuances inſenſibles; enfin, que c'eſt toujours par les parties extérieures que cette dégradation ſemble ſe faire. On ne ſeroit point fondé à m'objecter encore que c'eſt ici une ſubſtance graniteuſe qui eſt venu ſe coller après-coup ſur le baſalte; la poſition des lieux, le caractere de la matiere prouvent abſolument le contraire. 3°. Lorſque j'examine à l'œil nud un des morceaux de ce genre que je poſſede, avec pluſieurs autres, dans mon cabinet, j'apperçois un baſalte d'un noir griſâtre, couleur de corne; j'y diſtingue une multitude de petites taches d'un blanc un peu jaunâtre, jetées ſur un fond qui paroît noir; j'y apperçois des lames de feld-ſpath très-vitreux & très-brillant, figurées la plupart en parallélogramme: je ſuis frappé ſur-tout de quelques nuances plus foncées & plus ferrugineuſes qui ſe remarquent dans ce morceau qui eſt de la grandeur de la main, de forme elliptique, plat & uni dans ſa caſſure, ſaillant & bombé vers l'extérieur. Cette croûte, la plus expoſée à l'air, eſt d'un rouge jaunâtre; elle me préſente l'image d'un granit, & j'y diſtingue des lames de feld-ſpath brillant, ſemblables à celles qui ſont dans l'intérieur même du morceau. Je ſuis cette enveloppe qui vient ſe noyer & ſe perdre inſenſiblement dans la maſſe; elle y pénetre, dans des endroits, d'une ligne, de deux & de trois, & dans d'autres de quatre & de cinq. Frappé de la nature & de la ſingularité de ce baſalte, je prends une forte loupe, je l'examine au grand jour, & voici ce que j'y diſtingue.

Portant mes premiers regards ſur la face intérieure, vers la partie de la caſſure, je vois les élémens de ce baſalte formés par une multitude de points, de lames, d'eſpeces d'écailles irrégulieres & grenues, d'une ſubſtance blanche qui paroît être un véritable feld-ſpath; j'y diſtingue même pluſieurs portions rhomboïdales; cette matiere eſt mêlangée d'une ſubſtance noire tellement amalgamée avec les molécules de ce feld-ſpath, que cette derniere ſubſtance paroît en être comme gazée; mais il eſt impoſſible d'en reconnoître les élémens tant elle eſt diviſée; j'ai cependant lieu de préſumer que ce n'eſt ici qu'un ſchorl noir diſſéminé & étendu dans le feld-ſpath.

J'apperçois enſuite, d'une maniere très-diſtincte, d'aſſez grandes lames en parallélogramme d'un feld-ſpath preſque auſſi brillant que le mica [a]; les taches noires dont j'ai parlé, diſperſées dans ce morceau, m'offrent un léger dépôt d'une ſubſtance purement ferrugineuſe, qui s'eſt réunie ici & y a produit ces nuances foncées.

Si je promene ma loupe ſur les bords du morceau, je vois la couleur ſe dégrader inſenſiblement & paſſer au jaune : au lieu d'écailles de feld-ſpath, je n'apperçois plus qu'une aggrégation d'aſſez gros grains irréguliers, ou de petits rhombes de feld-ſpath de la nature des granits jaunâtres. La ſubſtance noire gazée dont j'ai parlé s'eſt éclipſée, & je ne vois dans cet aſſemblage de grains réguliers ou irréguliers de feld-ſpath, qu'une multitude de points de ſchorl très-noirs, quelquefois même un peu verdâtres, ſemés ſans ordre dans le feld-ſpath où on le diſtingue d'une maniere tranchante. On rencontre même quelques-unes de ces laves en table qui paſſent à l'état de feld-ſpath abſolument blanc, où le ſchorl ſe trouve mêlé.

Il paroît donc ici que le principe ferrugineux uni aux laves & qui les rend attirables à l'aimant, a été déplacé à la longue ou par le ſéjour preſque continuel des neiges qui dominent ſur la montagne du *Mézinc*, & y entretiennent une humidité conſtante & habituelle, ou que des eaux imprégnées d'air fixe auront occaſionné le même effet : alors les vuides produits par le déplacement des molécules martiales, ayant laiſſé une multitude d'interſtices dans ce baſalte, l'eau aura eu la facilité de s'introduire & de ſéjourner dans ces eſpeces de petites géodes, & y remaniant le feld-ſpath, elle aura pu lui reſtituer ſa forme rhomboïdale primitive que la fuſion lui avoit enlevée ; ou peut-être encore que la matiere vitrifiable & argilleuſe qui conſtitue les laves, ſe dépouillant de ſon fer, contient quelques gas, quelques principes qui, s'aſſimilant à l'eau, lui donnent la propriété de diſſoudre cette ſubſtance & d'en former, par le rapprochement des molécules, une matiere cryſtalline un peu ferrugineuſe, de la nature du feld-ſpath. Je ne prétends certainement pas développer une théorie auſſi délicate & auſſi cachée, & je ne haſarde cette conjecture qu'en paſſant, & dans l'intention de mettre ſur la voie des gens plus inſtruits & plus éclairés que moi.

SIXIEME VARIÉTÉ.

Baſalte tigré.

LA montagne du *Mézinc* fournit encore une variété de lave dure, très-remarquable. C'eſt un baſalte que je nommerai *tigré*, parce qu'en effet il eſt parſemé d'une multitude de taches noires, toutes à peu-près d'une même groſſeur, & placées à une diſtance aſſez égale ſur un fond gris. Ces taches, qui pénetrent abſolument le corps de cette lave, ſont des portions de matieres baſaltiques beaucoup plus noires & plus avivées

[a] Si on n'apportoit pas la plus grande attention en examinant ces lames brillantes de *mica*, on les prendroit ſans doute pour un véritable *mica talqueux* blanc : ceci me donna l'idée de faire quelques expériences qui tendent à démontrer que le feld-ſpath peut, dans quelques circonſtances, paſſer à l'état de *mica*. Je donnerai quelque jour la ſuite de ces recherches.

que

que le restant de ce basalte, dont la pâte est formée de molécules de feld-spath gris, un peu terne. Qu'on ne pense pas au reste que ces points noirs soient du schorl de cette couleur; on n'y en distingue aucun atome visible, excepté toutefois que ces taches ne dussent cette teinte tranchante à une poussiere très-fine de schorl noir qui s'y trouveroit amalgamée, ce qu'il est difficile & même impossible de découvrir. Quoi qu'il en soit, je n'ai observé dans ce basalte, qui est très-dur, d'autres corps étrangers que quelques lames assez grandes de feld-spath brillant.

SEPTIEME VARIÉTÉ.

Basalte piqué.

C'EST le cas de placer ici une autre espece de basalte assez semblable en apparence à la précédente, mais qui en differe cependant par un caractere remarquable : sa couleur est d'un gris foncé, un peu bleuâtre. On le trouve dans les environs de la belle & grande chaussée d'*Expailly*, en tables minces assez irrégulieres. Le toit & la partie inférieure de ces tables sont chargés de petites taches assez égales, de couleur cendrée, sur un fond noirâtre. C'est ici l'inverse des accidens du basalte précédent, où les taches sont noires sur un fond blanchâtre. J'appelle ce basalte, *basalte piqué*, parce qu'il a l'air en effet d'avoir été piqué avec la pointe d'un outil aigu, ou mieux encore d'avoir été martelé avec un instrument à plusieurs facettes, nommé *boucharde*, dont se servent les tailleurs de pierre pour égaliser leurs ouvrages.

Ces piqures blanches sur un fond noir pénetrent non-seulement dans la masse totale, mais influent encore d'une maniere manifeste sur son organisation. En effet, si le basalte tigré est compacte & d'une grande solidité, le basalte piqué, quoique également compacte & aussi lourd, se brise avec beaucoup plus de facilité, & fait voir dans ses cassures une multitude d'ébauches de très-petites especes de prismes irréguliers, plus ou moins saillans; ce qui rend ce basalte fort inégal, raboteux & dur au toucher.

J'ai retrouvé cette variété, qui est constamment la même, dans plusieurs endroits du Vivarais & du Velay; j'ai même assez généralement observé que cette espece d'organisation prismatique imparfaite, est d'un volume proportionné à la grosseur des masses, c'est-à-dire; qu'une petite table ou une petite colonne de ce basalte, offre toutes les inégalités, tous les rudimens de prismes dont j'ai parlé, fort petits, tandis qu'une colonne ou une table volumineuse a des ébauches plus considérables. J'ai trouvé dans les environs de Rochemaure quelques prismes parfaits très-curieux de ce basalte piqué, n'ayant que 2 pouces $\frac{1}{2}$ de diametre, sur 5 ou 6 de hauteur, qui font l'ornement de mes tiroirs: les faces en sont mouchetées ou piquées d'une maniere remarquable. J'ai eu soin de faire polir la partie supérieure de ces prismes, ce qui a développé la contexture de leur organisation.

On trouve non loin de la chartreuse de Bonnefoi dans le Velay, du basalte semblable, en tables & en masses irrégulieres, entiérement converti en une masse argilleuse, d'un blanc jaunâtre. Ce basalte dont j'aurai

occaſion de parler plus au long, conſerve tous les caractères extérieurs du plus beau baſalte piqué.

HUITIEME VARIÉTÉ.

Baſalte blanc, un peu verdâtre.

J'AUROIS dû peut-être placer cette variété après celle de la cinquieme diviſion, parce qu'en effet c'eſt ici une décompoſition achevée du baſalte noir, entiérement métamorphoſé en une ſubſtance ſolide, compacte, qui n'eſt qu'une agrégation, qu'un aſſemblage de grains irréguliers ou en rhombes, de feld-ſpath blanc, mêlé d'une multitude de portions de ſchorl noir très-diſtinct; mais cette lave décolorée a quelques caracteres particuliers qui m'ont empêché de ſuivre cet ordre. Je comprends au reſte qu'on pourroit me reprocher d'appeller *baſalte* cette eſpece qui n'a ni la couleur ni la dureté du baſalte integre, & qui ne lui reſſemble aucunement par ſes caracteres extérieurs. Je répondrai que cette lave dure décolorée ayant été inconteſtablement un baſalte, j'ai dû, pour la clarté du ſujet, lui conſerver ſon nom.

Ce baſalte ainſi altéré eſt tantôt d'un blanc clair, tantôt d'un blanc un peu verdâtre; on en trouve auſſi d'un blanc cendré : celui même qui eſt le plus blanc étant trempé dans l'eau, prend une teinte un peu verdâtre : il en exiſte une belle carriere ſur la montagne du *Mezinc*, dans un quartier nommé *la Chauderole*. Quoique ce baſalte décoloré ſoit aſſez dur, & qu'il ait une caſſure vive & luiſante, il eſt néanmoins beaucoup plus traitable que le baſalte noir, puiſqu'on peut le tailler avec facilité: l'eſpece griſe de la carriere de *la Chauderole* à même été très-utile aux chartreux, qui en ont fait faire des cheminées fort propres : toutes les fenêtres de leur maiſon ſont également de la même pierre.

Au reſte, il n'eſt point douteux que cette matiere n'ait été fondue & ne ſoit une véritable lave baſaltique, car on en trouve encore pluſieurs morceaux dont une des faces ayant été calcinée & étant devenue poreuſe, s'eſt décolorée en cet état. On voit des blocs de ce baſalte blanc dans une carriere voiſine de la chartreuſe de Bonnefoi; ce dernier eſt très-blanc, fort tendre & contient des points & quelques aiguilles de ſchorl noir.

On trouve non loin de la ville du Puy, un baſalte de la même eſpece, d'un blanc tirant ſur un gris tendre, mais plus dur & ayant le grain plus ſerré; il reſſemble au premier abord, ſur-tout dans ſa caſſure, à un grais dur & fin; il eſt chargé de points ou de petites taches plus foncées en couleur, qui ne ſont produites que par une plus grande adhéſion & plus de rapprochement dans les particules de la matiere : on y voit auſſi des lames brillantes & demi-tranſparentes de feld-ſpath, ſouvent figurées en parallélogrammes; pluſieurs grains & quelques aiguilles priſmatiques de ſchorl noir. Cette derniere eſpece de baſalte eſt preſque auſſi peſante que le baſalte noir; il peut ſe tailler & recevoir même le poli : on en voit de très-belles colonnes à la façade de l'ancienne égliſe des jéſuites du Puy; on pourroit faire de beaux & grands ouvrages avec cette matiere qui eſt très-ſolide & qui réſiſteroit mieux que toute autre aux actions & aux injures de l'air.

NEUVIEME VARIÉTÉ.

Basalte recouvert de dendrites.

C'EST moins ici une variété qu'un accident remarquable du basalte, car ces dendrites sont superficielles & sont étrangeres à sa contexture & à sa qualité; elles sont martiales & occasionnées par le fer des laves que l'eau dissout & vient déposer en forme de ramifications : on voit quelques-unes de ces dendrites sur les petites tables de basalte des environs du pavé d'*Expailly*. Elles sont en général confuses, mais rien n'égale la beauté & la régularité de celles que j'ai trouvées vers la chaussée du pont de *Rigaudel*, entre *Vals* & *Entraigue* en Vivarais. Ce pavé en prismes articulés est au bord de la riviere du *Volant*, & repose sur une premiere couche de lave basaltique un peu poreuse, de forme irréguliere. C'est sur la superficie de cette lave recouverte d'une teinte jaunâtre, que sont dessinées de très-jolies dendrites d'un noir foncé, ramifiées d'une maniere agréable, & jetées par petits bouquets séparés, tous à peu-près de la même grandeur, & placés à une distance égale.

DIXIEME VARIÉTÉ.

Basalte graveleux.

CE basalte aussi pesant & aussi dur que le basalte compacte, n'en differe qu'en ce qu'étant une fois entamé, le marteau le fait sauter avec facilité en éclats graveleux & irréguliers. Cette espece est assez commune; on la trouve en masse, en tables, en colonnes; on en voit à la chaussée de Vals quelques prismes qui ont extérieurement l'air très-sains, mais qui, lorsqu'on les rompt, montrent une contexture graveleuse : ils rendent un son casse lorsqu'on les frappe, à la maniere d'une piece de poterie ou d'une brique rompue. Il y a du basalte graveleux fort tendre.

J'ai constamment observé que les vuides, que les interstices que laissent ces portions graveleuses irrégulieres de basalte, lorsqu'on les détache, sont toujours plus vivement colorés que les noyaux qu'on enleve; non-seulement la couleur noire en est plus foncée, mais elle tire ordinairement sur le bleu. Ceci sembleroit annoncer que cette altération a été peut-être occasionnée par un fluide aqueux qui a déplacé & même un peu altéré le principe colorant : des eaux acidules peuvent avoir produit cet accident, ou bien encore, à l'époque du refroidissement de la matiere, des vapeurs acides sulphureuses ayant pénétré plus fortement certaines parties, en auront intercepté l'adhésion. Je n'avance au reste tout ceci que comme de simples conjectures auxquelles je n'attache absolument aucune prétention. Je sens trop les difficultés insurmontables qu'il y a à vouloir expliquer les phénomenes occasionnés par des feux dont la nature ne nous est pas encore connue.

BASALTES PRISMATIQUES.

Triangulaires.

LES prismes triangulaires sont en général de la plus grande rareté, du moins dans les volcans éteints du Vivarais & du Velay. Dans la quantité considérable de chaussées que j'ai visitées, je n'ai absolument trouvé de prismes de cette espece que dans un seul endroit non loin de *Rochemaure*, à une lieue de Montelimar : je dois même dire que ce n'est pas dans un pavé en regle, mais dans une masse basaltique où les prismes très-effilés n'offrent, pour ainsi dire, que des ébauches de colonnes. C'est dans cette butte à demi-crystallisée, ou si l'on veut, dans cette retraite imparfaite & irréguliere de la matiere, qu'on découvre, à force de soins & de recherches, quelques prismes exacts & parfaits d'un très-petit volume: c'est de là où j'ai tiré les cinq prismes dans ce genre, qui fixent l'attention des curieux dans mon cabinet, parmi lesquels on en voit deux triangulaires, un quadrangulaire, l'autre pentagone, & le cinquieme hexagone. Le pavé du pont du *Bridon*, près de *Vals*, renferme quelquefois des prismes très-beaux & très-élevés, qui ont une disposition triangulaire apparente; mais pour peu qu'on veuille les considérer avec attention, on ne tarde pas à s'appercevoir que les angles sont émoussés, & qu'ils offrent de très-petits pans bien caractérisés, qui rendent dans la réalité ces colonnes quarrées ou pentagones. J'ai été bien aise de prévenir à ce sujet, afin qu'on examine avec soin certains prismes de ce pavé du *Bridon*, qui paroissent triangulaires au premier aspect.

Basalte prismatique triangulaire.

1. Un prisme triangulaire d'un pied 3 pouces de hauteur, sur 2 pouces ½ de diametre, parfaitement caractérisé, à angles nets & bien prononcés, avec quelques points de schorl noir. Le basalte de ces prismes est noir, très-dur, & de l'espece de celui que j'ai nommé *piqué* : des environs de *Rochemaure*, à une lieue de Montelimar.

De 2 pouces de hauteur sur 2 pouces de diametre.

2. Autre prisme triangulaire de 2 pouces de hauteur, sur 2 pouces de diametre, à angles nets, contenant des fragmens de schorl noir : des environs de *Rochemaure*.

Quadrangulaires.

Quadrangulaire.

3. Prisme quadrangulaire rectangle d'un basalte très-dur & très-noir, de 2 pieds de hauteur sur 4 pouces de diametre, bien exprimé : du pavé de *Rigaudel*, entre *Vals* & le village d'*Entraigue* en Vivarais. Voyez *planche I. fig. 1.*

Les prismes de cette forme sont en général fort rares; on en trouve quelques-uns dans la belle chaussée des bords de la riviere du *Volant*, vers le pont du *Bridon*, à un quart de lieue de *Vals*.

Avec un noyau de granit blanc.

4. Autre prisme quadrangulaire d'un pied 6 pouces de hauteur, sur 5 pouces de diametre, avec un noyau de granit blanc de la grosseur d'un œuf de poule; ce granit entiérement intact a conservé son éclat & toute sa fraîcheur : du pavé de *Rigaudel*.

5. Beau prisme quadrangulaire, si exact & si parfait, qu'on le pren-

droit

droit pour un ouvrage fait de main d'homme, d'un basalte pur, des plus noirs, de deux pieds d'élévation, sur 4 pouces 3 lignes de diametre : de l'immense pavé qui fait face à la montagne de *Chenavari*, non loin de *Meisse*, à une lieue & demie de Montelimar. Régulier.

6. Autre de 8 pouces 6 lignes de hauteur, sur 5 pouces 6 lignes de diametre, d'un basalte très-noir & très-sonore, avec un noyau de chrysolite : la sommité de ce prisme est sciée & polie dans la partie où est la chrysolite : du pavé qui fait face à *Chenavari*. Avec chrysolite.

7. Prisme quadrangulaire de 3 pieds de hauteur sur 4 pouces de diametre, d'une régularité & d'une conservation parfaite, d'un basalte le plus compacte, le plus pur & le plus sonore, remarquable en ce que, malgré son extrême dureté, le laps de temps, ou d'autres circonstances ont converti en véritable argille grasse & savonneuse la partie extérieure de ce prisme jusqu'à la profondeur d'une bonne ligne & demie ; de maniere qu'en ayant fait scier & polir la sommité, on voit alors un basalte d'un noir foncé, qui a pris le poli le plus éclatant, tandis que les bords ou la croûte extérieure change de couleur & offre un basalte argilleux dans lequel on peut aisément enfoncer la pointe d'un couteau. Ce morceau intéressant est tiré du pavé qui fait face à la montagne de *Chenavari* Tous les prismes de cette colonnade ont une couverte argilleuse, quoique la pâte de ce basalte soit la plus pure & la plus homogene que je connoisse. Très-dur, dont la partie extérieure passe à l'état d'argille grise.

8. Autre prisme quadrangulaire, scié & poli par un des bouts, dont le plan supérieur offre un rhomboïde curieux par son petit volume & par sa belle conservation, n'ayant qu'un pouce 9 lignes de diametre, sur 2 pouces de hauteur, contenant une multitude de fragmens de schorl noir très-vitreux : des environs de *Rochemaure*. D'un pouce 9 lignes de diametre, sur 2 pouces de hauteur, avec schorl noir.

Pentagones.

9. PRISME pentagone de 4 pieds 6 pouces de hauteur, sur 4 pouces 2 lignes de diametre, bien net & bien filé, d'un basalte noir & pur, avec quelques points de schorl noir, du pavé du pont du *Bridon*, où l'on pourroit tirer des colonnes de 14 & de 15 pieds de hauteur ; mais il y auroit des difficultés pour le transport. *Voyez planche I. fig. 2* Pentagone.

10. Autre prisme pentagone remarquable en ce qu'il renferme un noyau de *chrysolite* beaucoup plus gros que le poing, bien vitreux, d'un verd jaunâtre, mêlangé de quelques grains plus obscurs : je n'ai vu qu'un seul endroit dans tout le Vivarais où l'on trouve des prismes avec des nœuds de *chrysolite* de ce volume ; c'est à cent pas du village du *Colombier*, à trois lieues d'*Aubenas*, au bord de la riviere d'*Aulliere*, non loin d'un moulin à soie nommé *la fabrique d'Aulliere* : il existe au pied de cette chaussée une source nommée *Font-chaude*, qui n'a qu'un degré très-médiocre de chaleur. Toutes les matieres volcaniques des environs du *Colombier* sont mêlées de *chrysolite*. Avec un gros noyau de chrysolite.

11. Prisme pentagone d'un pied & demi de hauteur, sur 5 pouces de diametre, avec deux gros noyaux de *granit blanc*, nullement altérés : du pavé de *Rigaudel*. Avec deux noyaux de granit blanc.

12. Deux prismes pentagones égaux, faits pour être placés l'un à côté

Deux prismes curieux par un accident remarquable.

de l'autre, de 2 pieds 9 pouces de hauteur, sur 5 pouces de diametre, des plus curieux & des plus instructifs, en ce qu'ils renferment chacun un gros noyau de granit blanc qui n'a fait autrefois qu'un même corps & dont les deux parties se correspondent par le rapprochement d'une des faces de ces deux prismes. On sait que les nœuds de *granit* qu'on remarque quelquefois dans les basaltes prismatiques, s'y rencontrent ordinairement dans l'intérieur, vers les parties que la rupture a mises à découvert: mais ici le *granit* se trouve placé dans le plan d'une des faces du prisme, dans une position très-propre à donner des éclaircissemens sur la théorie de la formation des colonnes. Supposons en effet pour un moment, qu'avant que la matiere fluide de la lave eût affecté la forme prismatique, un noyau de *granit* s'y trouvât accidentellement engagé; que devoit-il arriver dans cette circonstance? Je crois que pour se former une idée de cette opération, il est bon d'examiner cette théorie sous deux points de vue différens, les seuls qui paroissent être vraisemblables; c'est-à-dire, de considérer leur organisation ou comme le produit d'une crystallisation semblable à celle des crystaux pierreux, ou des sels, ou simplement comme une suite d'accidens opérés par la retraite d'une matiere qui prend telle ou telle forme, en passant par degré de l'état d'incandescence le plus fort à l'état de refroidissement total. Je me représente donc dans le premier cas une matiere qui, après avoir subi un degré de feu aussi violent que soutenu, se trouvant en fusion parfaite, auroit la propriété particuliere de se crystalliser par la disposition & le rapprochement de ses molécules, à l'exemple de l'antimoine, du soufre, &c. Dès-lors le fluide igné feroit fonction du fluide aqueux, & tiendroit comme lui en dissolution les particules constituantes de la matiere basaltique: dans cette circonstance le rapprochement, la juxtaposition des molécules se feroit d'une maniere tranquille, graduelle & sans effort. Le noyau de *granit* dont j'ai parlé, ou tout autre corps étranger qui se trouveroit interposé dans la lave basaltique, occuperoit à la vérité une place, gêneroit & dérangeroit peut-être en quelque sorte la direction des prismes; mais si par événement il étoit exactement placé dans la ligne de séparation d'un prisme à l'autre, il ne devroit souffrir aucune espece d'atteinte ni de dérangement, on le verroit simplement être adhérent aux deux prismes & leur servir de lien.

Dans la seconde hypothese, c'est-à-dire, dans la circonstance où le seul refroidissement de la lave occasionneroit une retraite de nature à donner naissance à des prismes diversement configurés, une telle opération, bien différente de la premiere, entraîneroit nécessairement avec elle des efforts, des déchiremens, des disjonctions forcées: les corps étrangers inclus dans la lave, s'ils se trouvoient placés dans les lignes de séparation, seroient rompus, partagés, & chaque prisme en retiendroit une portion: cette hypothese se trouve réalisée dans les deux prismes de cette espece.

Cette théorie m'occupoit depuis long-temps, lorsque je pris le parti d'aller faire à ce sujet les recherches les plus soigneuses sur les lieux. Je consacrai plusieurs jours à faire fouiller dans le pavé du pont du *Bridon*, dont les prismes qui contiennent souvent du *granit*, me parurent très-propres à être étudiés; il étoit d'ailleurs facile de les faire détacher sous

mes yeux, car ce pavé forme une digue coupée à pic au bord de la riviere : on peut marcher avec la plus grande aisance sur le plateau en mosaïque que présente la sommité tronquée des prismes.

Je fis attaquer avec les plus grandes précautions une partie de ce pavé, & j'en fis extraire une multitude de colonnes toutes posées perpendiculairement : elles ne sont point adhérentes quoiqu'elles le paroissent ; on les détache facilement à l'aide du moindre coin de fer ; on en voit même quelquefois plusieurs naturellement séparées par des interstices de plusieurs lignes. J'étois alors avec M. Veyrenc mon dessinateur, M. Pascal, prieur-curé du *Colombier*, homme de mérite, respectable par ses connoissances & par les bonnes œuvres qu'il ne cesse de faire dans sa paroisse & dans tout le voisinage. Je faisois faire des abattis considérables de ces colonnes dans l'intention d'y découvrir des noyaux de granit dans les pans des prismes, lorsqu'enfin j'eus la satisfaction de voir détacher les deux précieuses colonnes qui m'occupent dans ce moment : elles offrirent à ma vue, dans leurs deux faces correspondantes, chacune une portion d'un gros nœud de *granit*, qui n'avoit fait ci-devant qu'un ensemble, qu'un même corps.

Il est important d'observer que ces deux prismes n'étoient point adhérens ; que la ligne qui les séparoit avoit un tiers de pouce, & que cette disjonction ne doit pas être regardée comme accidentelle & arrivée après la formation de la chaussée, puisque plusieurs des colonnes de ce pavé qui est dans le plus bel ordre, sont dans le même sens & la même situation, & que c'est dans le centre même de la chaussée que ces deux prismes ont été trouvés : je les fis laver sur le champ parce qu'ils étoient tachés par une espece de rouille ferrugineuse : j'eus le plaisir de les voir & de les contempler à mon aise d'une maniere bien distincte : les deux noyaux de *granit* se correspondoient exactement ; l'un faisoit la contre-partie de l'autre, & on voyoit indubitablement qu'ils n'avoient fait primitivement qu'un tout, disjoint & séparé par l'effort de la retraite de la matiere lors de son refroidissement. Ces deux prismes sont dans mon cabinet où ils ont été vus avec admiration par de très-célebres naturalistes.

Hexagones.

13. PRISME hexagone, droit & régulier, de 5 pieds 4 pouces de hauteur, sur 4 pouces ½ de diametre, avec schorl noir : du pont du *Bridon*. On y voit une espece de cavité ovale accidentelle de 5 lignes de profondeur. *Voyez planche I, fig. 3.* Hexagone avec schorl.

14. *Idem.* De 4 pieds ½ d'élévation, sur 3 pouces 6 lignes de diametre, avec un gros noyau de granit : du même lieu. Avec granit.

15. *Idem.* De 2 pieds 5 pouces de hauteur, sur 6 pouces de diametre, avec un gros nœud de chrysolite : du village du *Colombier*. Avec chrysolite.

16. *Idem.* Un prisme hexagone de 2 pieds ½ de hauteur, sur 2 pieds 3 pouces de diametre : du pavé de *Chenavari*. D'un gros volume.

Eptagones.

17. UN prisme à sept faces, de 4 pieds de hauteur, sur 6 pouces de Eptagone.

diametre, bien filé, d'une belle conſervation, & d'un baſalte noir & ſonore : du pavé de *Rigaudel.*

Avec granit & ſchorl.

18. *Idem.* Un peu moins élevé, mêlé de ſchorl, avec un noyau de granit blanc : du même lieu.

Avec granit dont les bords paroiſſent un peu calcinés.

19. *Idem.* De 3 pieds d'élévation, ſur 11 pouces de diametre, avec un gros noyau de granit blanc : les bords de ce granit paroiſſent avoir ſouffert un peu par le feu, dans une épaiſſeur d'environ 2 lignes, où cette pierre a pris une teinte bleuâtre, ſans rien perdre de ſa ſolidité, tandis que tout le reſte du granit eſt intact & de la plus belle conſervation. J'ai dépoſé au cabinet du roi une belle articulation de priſme eptagone avec un pareil granit, dont les bords ſembloient avoir été attaqués par le feu ; on peut le voir dans l'armoire où ſont les matieres volcaniſées du Vivarais, que j'avois adreſſées dans le temps à M. le comte de Buffon. *Voyez planche I, fig. 4.*

Les priſmes à ſept côtés ſont en général de la plus grande rareté.

Octogones.

A huit pans.

20. COMME je ſavois que M. de Romé Deliſle fait mention, à la page 256 de ſa *cryſtallographie*, de priſmes de baſalte octogones & ennéagones, & que M. Molineux parle de ceux d'Antrim de cette forme, j'avois fait depuis long-temps les plus grandes recherches pour trouver de ces priſmes à huit & à neuf côtés : cependant malgré la multitude de colonnes que j'avois vues & revues tant de fois, je n'en avois jamais trouvé aucune qui excédât ſept faces, lorſqu'enfin dans le commencement de cette année (1778) j'eus la ſatisfaction d'en découvrir une à huit côtés bien caractériſés, ſur le haut de la montagne de *Chenavari*, au-deſſus de *Rochemaure.* J'avoue qu'elle me fit un plaiſir extrême ; elle avoit 1 pied ½ de diametre, ſur 5 pieds de hauteur : une maſſe auſſi volumineuſe étoit bien difficile à manier ; je la fis attaquer par pluſieurs ouvriers ; on l'ébranla ſans beaucoup de peine, parce qu'elle n'étoit point adhérente ; mais comme elle ſe trouvoit d'un baſalte un peu altéré, elle ſe réduiſit en pieces en la renverſant ; il y en eut cependant heureuſement un aſſez beau tronçon qui reſta integre, qui peſoit 200 livres ; je le fis tranſporter ſur le champ dans mon cabinet.

Satisfait de ma découverte, je revins quelques jours après voir de nouveau, avec la plus grande attention, le pavé dont j'avois tiré cette colonne ; mais je n'en trouvai aucune de cette forme. Je me tranſportai alors ſur la montagne voiſine qui fait face à celle de *Chenavari*, & qui n'eſt preſque entiérement compoſée que de vaſtes débris de chauſſées ruinées, où les colonnes ſont cependant d'un baſalte dur & ſonore ; je m'y occupai une journée entiere avec pluſieurs perſonnes à examiner avec un ſoin ſcrupuleux ces priſmes qui ſont bien filés & d'un petit diametre. Autant cette opération étoit ennuyeuſe, autant j'y mettois de la conſtance ; j'étois encouragé par cette immenſité de priſmes qui ſe préſentoient de toutes parts, & qui étoient à portée d'être vus de près. Je fus dédommagé de mes peines, car je trouvai ſur le ſoir un priſme de 3 pieds 7 pouces de hauteur, ſur 6 pouces ½ de diametre, de la plus belle conſervation, d'un beau baſalte noir, dur & ſain, ayant huit pans

bien

bien exprimés & ſans défaut. Cette belle colonne eſt placée dans ma collection. *Voyez planche I, fig. 5.*

Je poſſédois dès-lors toutes les eſpeces de priſmes dont avoit parlé M. Molineux, à l'exception de ceux à neuf pans. Ne voulant rien négliger à ce ſujet, j'écrivis à M. de Romé Deliſle pour lui demander s'il n'avoit pas vu dans les cabinets de Paris des priſmes à neuf pans; je me rappellois très-bien que je n'y en avois point vu moi-même; mais il pouvoit en exiſter dans quelques cabinets que je n'avois pas viſités. Voici ce que cet habile naturaliſte m'écrivit à cette occaſion. » Vous » me demandez, à l'égard des priſmes de baſalte à huit pans que vous » avez enfin rencontrés après tant de recherches infructueuſes, ſi j'en » connois de tels & à neuf pans, à Paris; je vous dirai que non. M. de » Beoſt, qui avoit une aſſez belle collection de baſalte-lave d'Auvergne, » n'en poſſédoit aucun de ce nombre de côté; vu la rareté dont ils ſont, » je doute que perſonne en ait apporté. M. Molineux dit à la vérité en » avoir obſervé dans le comté d'Antrim; mais quoiqu'il les diſe rares, » il annonce que ceux à ſept côtés ſont les plus rares de tous; il n'en » eſt peut-être pas de même dans les pays que vous avez parcourus; » car il eſt poſſible qu'ils ſe ſoient offerts à vous beaucoup plus fréquem» ment que les octogones dont vous n'avez rencontré que deux priſmes. » Quoi qu'il en ſoit, je ne puis rien vous dire de plus ſur les priſmes à » neuf pans, n'en ayant jamais vu, & n'ayant aucune connoiſſance » qu'il s'en trouve ici, &c. »

PRISMES ARTICULÉS[a].

21. Un priſme articulé pentagone de 2 pieds 6 pouces de hauteur, ſur 9 pouces de diametre, formé de trois pieces ou articulations concaves d'un côté & convexes de l'autre, dont la premiere a 8 pouces d'élévation, la ſeconde 12 & la troiſieme 10: du pavé de *Rigaudel.* Il y a des colonnes de cette eſpece qui ont juſqu'à 18 & même 20 articulations. *Pentagone articulé.*

22. Autre articulation pentagone de 4 pouces de hauteur, ſur 7 de diametre, d'une forme réguliere: du même lieu. *Idem.*

23. Autre un peu plus élevée, avec des noyaux de granit & de chryſolite: du même lieu. *Avec granit & chryſolite.*

24. Une belle articulation hexagone de 5 pouces de hauteur, ſur 7 pouces 6 lignes de diametre, bien caractériſée, d'un baſalte noir très-pur, avec deux gros noyaux de granit blanc: du même lieu. *Avec de gros noyaux de granit blanc.*

25. Priſme eptagone articulé, à angles nets & bien deſſinés, de 12 pouces de hauteur, ſur 9 pouces de diametre; très-rare: du pont de la *Baume*, à deux lieues d'Aubenas. *Eptagone.*

26. Autre de la même eſpece, un peu moins volumineux, avec un gros noyau de granit blanc, dont les bords ont un peu ſouffert par le feu; de la plus grande rareté: des environs du pont du *Bridon* près de *Vals.* *Avec granit.*

a Voyez planche I, fig. 10.

COLONNES OU PRISMES IRRÉGULIERS.

J'AI cru qu'il étoit convenable de former une classe de cette espece de colonnes qui paroissent s'écarter de la marche ordinaire des autres, & qui méritent par là toute l'attention des naturalistes. Je nomme *prismes irréguliers* ceux qui se présentant sous la forme pentagone ou hexagone par une extrêmité, s'éguisent en quarré ou en pentagone de l'autre ; ceux qui sont tors ou coudés, ceux qui sont comprimés & applatis, &c. ce sont là autant d'écarts qui doivent être saisis & médités avec réflexion.

27. Une colonne de 3 pieds ½ de hauteur, sur 5 pouces de diametre, ayant cinq angles à un bout, tandis que l'autre est quadrangulaire : ce prisme bien caractérisé vient du pavé du pont du *Bridon. Voyez planche I, fig. 6.*

28. Un prisme pentagone de trois pieds ½ de hauteur, sur 4 pouces de diametre, dont deux des faces sont si étroites qu'il paroît être triangulaire quoiqu'il ait réellement cinq angles bien prononcés : du pavé du pont du *Bridon.*

29. Autre de la même espece plus élevé, avec une contre-partie, offrant dans chaque portion un noyau de granit coupé par le milieu, qui n'a fait autrefois qu'un même corps : du même lieu. *Voyez planche I, fig. 7.*

30. Prisme hexagone de 3 pieds 6 pouces de hauteur, sur 2 pouces de diametre, très-comprimé, ayant une de ses faces de 6 pouces de largeur, la face opposée un peu concave, & les autres faces étroites & inégales : des environs du pont du *Bridon. Fig. 8.*

31. Un prisme à sept angles de 3 pieds 9 pouces de hauteur, sur 7 pouces de diametre, arqué & comme tors : du pavé qui est au-dessus du pont du *Bridon*, non loin de la cascade. *Fig. 9.*

BASALTE EN BOULES[a].

IL existe du basalte en boules, c'est-à-dire, des masses plus ou moins volumineuses de basalte arrondi, qui ne doivent point leur forme à des accidens postérieurs au refroidissement de la lave, mais à une configuration particuliere que la matiere en fusion a quelquefois affectée. Si l'on frappe à coups redoublés avec de forts marteaux ces boules qui sont d'une dureté extrême, & qu'on vienne à bout d'en briser quelques-unes, on verra qu'elles sont formées par une suite de couches ou d'enveloppes concentriques d'une épaisseur assez généralement proportionnée au volume de la boule ; c'est-à-dire, que celles qui n'ont qu'un pied de diametre, ont ordinairement des couches d'un pouce d'épaisseur ; celles qui ont 2 pieds ont des couches de 2 pouces, & ainsi des autres formées à peu-près dans le même ordre & la même gradation ; regle qui au reste n'est pas toujours invariable, & se trouve quelquefois sujette à des exceptions.

Des naturalistes qui ont observé des boules à peu-près semblables à

[a] Voyez planche I, fig. 11.

celles-ci ſur le Véſuve, en attribuent la configuration à des portions de laves qui, dans certaines circonſtances, roulant ſur des pentes rapides couvertes de matiere en fuſion, s'accroiſſent & s'arrondiſſent en ſe chargeant de nouvelles couches. Il n'eſt pas douteux qu'il ſe forme quelquefois des boules de cette maniere, qui cependant n'ont jamais la rondeur de celles du baſalte dur dont je parle. Des obſervations ſuivies que j'ai faites ſur la poſition, la contexture & les entaſſemens de ces boules, me perſuadent que le baſalte affecte quelquefois naturellement la forme ſphérique. Rien ne prouve auſſi démonſtrativement ce que j'avance, qu'un morceau unique dans ce genre, que j'exhorte les naturaliſtes à aller examiner. J'aſſure d'avance que leur curioſité ſera ſatisfaite, & qu'ils ſeront amplement dédommagés de leur peine.

C'eſt à environ quatre cents pas de la petite ville de *Pradelle*, dans le plus haut Vivarais, qu'exiſte la collection de boules balſatiques la plus remarquable que j'aie vue, & la plus propre en même temps à développer la théorie de leur formation, ou plutôt à apprendre & à démontrer que ce n'eſt point en roulant que celles-ci ſe ſont arrondies.

Arrivé à *Pradelle*, demandez le quartier nommé *Ardenne*, connu de tous les habitans : là vous trouverez une butte iſolée & ſaillante, entiérement compoſée d'une lave dure des plus ſonores. Le baſalte n'eſt point ici en pavé, en tables ou en maſſes irrégulieres, mais la crête de la butte eſt entiérement hériſſée d'énormes poutres de baſalte, groſſiérement équarries, dont un grand nombre eſt dirigé vers le ciel, tandis que d'autres très-ſaillantes & de grandeur inégale, ſemblent menacer l'horizon, ou ſont placées dans des poſitions ſingulieres & variées. On voit cependant que l'enſemble, ou ſi l'on veut le ſyſtême général de ce groupe étonnant, eſt diſpoſé de l'eſt à l'oueſt. La principale face latérale du talus qui eſt au bas de la butte, eſt jonchée de boules & de débris détachés des maſſes ſupérieures. C'eſt dans cette partie qu'il faut ſe placer pour étudier & contempler en face ce ſuperbe morceau.

On verra de droit & de gauche une multitude de boules variées par la groſſeur, mais toutes d'une pâte extrêmement dure & de la plus grande pureté. Pluſieurs ſont détachées & jetées pêle-mêle, tandis que d'autres encore en place ſont dans leur matrice primitive, c'eſt-à-dire, incruſtées & enracinées dans le baſalte.

En remontant vers la ſommité du monticule, on ne tarde pas à découvrir le principal morceau qui doit fixer toute l'attention de l'obſervateur; c'eſt une énorme boule de 45 pieds de circonférence, naturellement encaſtrée entre les poutres de baſalte dont j'ai parlé, & aſſiſe de maniere qu'il n'eſt pas poſſible de douter qu'elle n'ait été ainſi formée dans l'endroit même où on la remarque & où elle eſt encore exactement attenante à la maſſe totale. Rien n'a été déplacé dans cette partie qui exiſte dans toute ſon intégrité primitive.

Cette maſſe majeſtueuſe, parfaitement ſphérique, en impoſe; elle eſt d'autant plus intéreſſante, que les fortes gelées qui regnent dans ce climat, ou d'autres accidens, en ont fait détacher heureuſement une portion qui, loin de la dégrader, la rende plus curieuſe encore, puiſque l'on peut voir par là toute ſa contexture intérieure qui offre; 1°. un noyau de forme ronde de 13 pieds 6 pouces de circonférence; 2°. ſix différentes

couches ou enveloppes concentriques d'un pied d'épaiſſeur chacune, fortement adaptées les unes contre les autres ; 3°. ces lames qui s'amincisſent par les bords, ſont diſpoſées de maniere que cette boule volumineuſe, vue d'un peu loin, reſſemble à un énorme choux pommé. Je ne ſaurois trop recommander aux amateurs de l'hiſtoire naturelle d'aller étudier ce beau morceau.

32. Une boule de baſalte dur & noir, peſant cent quatre-vingts livres : des environs de *Montpezat.*

33. Autre boule d'un baſalte bleuâtre, peſant cent ſoixante livres : des environs de *Montbrul.*

Ce ne ſont là que de petites boules; celles d'*Ardenne* ſont d'un volume & d'un poids trop conſidérable pour être tranſportées dans un cabinet; il y en a qui peſent dix-huit à vingt quintaux.

BASALTE EN TABLES[a].

ON ne peut douter que le baſalte ne ſoit une matiere ſuſceptible de prendre des formes très-variées & très-différentes les unes des autres. Il y a en effet un caractere bien oppoſé entre des priſmes réguliers, verticaux, inclinés, divergens, articulés, entre le baſalte en boules & celui qui eſt poſé par couches horizontales, à la maniere de certains lits calcaires, dont la diſpoſition & l'arrangement font naître journellement notre étonnement & notre admiration.

Le baſalte ainſi établi par lits eſt abſolument de la même nature & qualité que celui qui conſtitue les priſmes; il eſt comme lui l'ouvrage de la fuſion [b].

Il y a du baſalte en tables dans la montagne qui fait face à celle de *Chenavari*, au-deſſus *Rochemaure*, & dans quelques autres parties du Vivarais. En général il n'y eſt pas trop commun. Pluſieurs montagnes du Velay en renferment également : on en trouve entre la ville du Puy & *Iſlengeaux*, près d'un endroit nommé la *Ferriere*; mais le plus curieux qu'on rencontre en ce genre eſt ſans contredit celui du *Mezinc*. Cette montagne, une des plus hautes de l'intérieur de la France, eſt volcanique depuis ſa baſe juſqu'à ſon ſommet. Sa crête eſt totalement couronnée par des tables de baſalte qui ſe délitent par feuillets : c'eſt avec des marteaux & une certaine adreſſe qu'on vient à bout de diviſer en quatre ou cinq feuillets, des plaques de trois ou quatre pouces d'épaiſſeur. Les froids exceſſifs & preſque continuels qui regnent ſur cette montagne, ont opéré naturellement cette diviſion, auſſi les buttes les plus élevées du *Mezinc* ſont-elles entiérement couvertes de lames très-minces de baſalte, que les efforts de l'eau gelée ont fait éclater & détacher des maſſes, ou plutôt des tables très-épaiſſes dont ſont formées ces éminences volcaniques qui ont percé de droite & de gauche dans diverſes parties de la montagne.

Tous les combles des villages & des différentes maiſons qui ſont diſperſées

[a] Voyez planche I, fig. 12.

[b] M. Pazumot a trouvé en Auvergne du baſalte feuilleté qui ſe diviſe en feuillets minces comme l'ardoiſe, & dont on ſe ſert pour couvrir les maiſons. Les Suédois ont déſigné le baſalte en table ſous le nom de trapp (eſcalier). Il eſt à préſumer que ce baſalte en table des Suédois eſt volcanique comme celui d'Auvergne, du Vivarais & du Velay, puiſqu'ils l'emploient dans leurs verreries pour faire des bouteilles.

perſées ſur la croupe du *Mezinc*, ſont couverts avec des tables minces de ce baſalte, qu'on taille ou plutôt qu'on rompt à la maniere des ardoiſes: de telles couvertures ſont admirables pour réſiſter aux intempéries des ſaiſons, mais elles ont le déſavantage d'être trop lourdes.

Si l'on veut voir une belle carriere ouverte à grand frais dans les baſaltes en tables, il faut, en deſcendant le *Mezinc*, ſe rabattre ſur la chartreuſe de *Bonnefoi*. Les chartreux de cette maiſon ayant des augmentations conſidérables à faire à leurs bâtimens, creuſerent dans les alentours pour tâcher d'y découvrir du moëllon; ils étoient environnés de toutes parts de baſalte dur en maſſe, mais cette pierre intraitable étoit trop difficile à rompre pour pouvoir être employée dans la maçonnerie; ce fut ce qui détermina ces religieux à faire ſonder le terrein. Ils ne tarderent pas à découvrir fort à propos, ſous une pelouze épaiſſe, une carriere du plus beau baſalte en tables ſe délitant avec facilité, & très-propre par ſa forme à la conſtruction des murs. C'eſt avec ces pierres qu'ils ont bâti cette quantité d'ouvrages ſouterreins qu'ils ont été obligés de faire pour ſe garantir des eaux & de l'humidité dans un climat froid & nébuleux, ſujet par ſa poſition à des inondations fréquentes.

Comme cette carriere a été attaquée en regle ſous la direction du procureur dom d'*Acher*, homme d'eſprit & très-intelligent, elle offre de vaſtes excavations qui ont mis à découvert la contexture de cette maſſe volcanique, où l'on voit le plus beau rocher baſaltique en tables, qui puiſſe exiſter au loin. On y découvre:

1°. Des couches horizontales très-paralleles, de différente épaiſſeur, à compter depuis ſix lignes, un pouce, deux pouces, juſqu'à deux pieds & même davantage. Toutes les tables elles-mêmes, particuliérement les plus épaiſſes, quoique d'un baſalte très-ſain & des plus purs, peuvent ſe diviſer en feuillets minces, lorſqu'on les frappe avec un certain art par les côtés.

2°. Ce baſalte eſt d'un noir tirant ſur le bleu; il eſt dur, ſonore, contient très-peu de corps étrangers, ſi ce n'eſt quelques molécules de ſchorl noir, & quelques points de chryſolite diſperſés dans certains morceaux qui ne ſont pas communs & qu'il faut même voir avec la loupe.

3°. Quelque attention que j'aie apporté dans l'examen ſuivi de cette carriere, je n'ai rien apperçu qui m'indiquât qu'elle avoit été formée par autant de couches de lave qu'il y a de différens feuillets: quelque fondue & quelque fluide qu'on veuille ſuppoſer qu'ait été cette lave, elle n'auroit jamais pu s'étendre par coulée ſi mince ni ſi diviſée, & conſerver un parallélisme auſſi égal & auſſi ſoutenu.

4°. Vouloir ſe perſuader, d'après l'ordre & l'arrangement de ces couches, que ce ſont ici des ſchiſtes ou d'autres matieres argilleuſes antérieurement formées par lits paralleles, & fondues enſuite en place par les feux volcaniques, ce ſeroit admettre une hypotheſe inſoutenable, qui ne pourroit avoir quelque vraiſemblance que dans l'eſprit des perſonnes peu familiariſées avec l'étude & l'examen local des productions des volcans. Ceux au contraire qui, exercés ſur ces matieres, connoiſſent la ſtructure, l'anatomie, ſi je puis me ſervir de ces termes, des montagnes formées par les feux ſouterreins, qui ont obſervé plus d'une fois la diſpoſition des courans, la ſituation des chauſſées, & qui ont réfléchi

ſur les effets que de tels feux produiſent ſur les matieres calcaires, argilleuſes & graniteuſes, regarderont toujours comme une chimere la fuſion des granits, des ſchiſtes ou des rochers calcaires en place.

5°. Doit-on enfin conſidérer ces bancs de lave en table comme l'ouvrage d'une ou de pluſieurs coulées, & attribuer au laps de temps, à la qualité de la lave ou à d'autres circonſtances, la diſpoſition particuliere qu'a le baſalte de ſe déliter ainſi par feuillets. J'avouerai ſincérement à ce ſujet que je ſuis bien éloigné de concevoir comment la choſe s'eſt opérée, & je n'aurai pas la témérité de vouloir développer ici une théorie auſſi épineuſe ; je me contenterai de dire que le baſalte en tables, ſemblable, par ſes principes chymiques & conſtitutifs, au baſalte en priſmes ou en boules, eſt indubitablement comme lui l'ouvrage de la fuſion ; qu'après avoir ſubi un degré d'incandeſcence propre à le rendre fluide, il a coulé & s'eſt dépoſé dans les lieux où on le rencontre ; ou peut-être encore eſt-il poſſible que la matiere miſe en fuſion par des feux dont nous ne pouvons pas nous former une idée juſte, ſe ſoit dépoſée dans les vaſtes cavités ſouterreines qui doivent néceſſairement exiſter ſous les volcans, y ait formé des eſpeces de lacs enflammés, qui, ſuivant la loi des liquides, auront pris naturellement leur niveau avec d'autant plus de facilité, que les vapeurs & les fumées ſulphureuſes qui s'en exhaloient, étant refoulées ſur elles-mêmes, devoient produire le dernier état de fuſion & de liquidité. Il eſt poſſible, je le répete, qu'alors la matiere, paſſant à un état de refroidiſſement lent & graduel, ſe ſoit diviſée en couches horizontales & paralleles ; & comme cette opération ſe paſſoit à des profondeurs conſidérables, ne ſeroit-on pas fondé à préſumer que ces maſſes étonnantes, que ces formidables boulevards auront pu être ſoulevés en entier & mis hors de terre par les efforts auſſi inconcevables qu'extraordinaires de quelque nouvelle éruption ? idée qui va paroître certainement giganteſque & bien extraordinaire ; mais je ſupplie le lecteur de ſuſpendre ſon jugement, & de vouloir, avant de prononcer, lire avec attention les détails que je donne ſur le rocher *de Roche-Rouge*, près de *Landriat* ; on ne doutera plus alors que la puiſſance des volcans ne faſſe ſortir du ſein de la terre des rochers baſaltiques tout formés. Je finis enfin cette ſection ſur les baſaltes en tables, en diſant qu'il eſt poſſible encore que les eaux mêlées avec le feu ſoient entrées peut-être pour quelque choſe dans la forme que ces derniers ont affectée.

34. Baſalte gris en tables : de la ſommité de la montagne du *Mezinc.*

35. Baſalte noir, très-pur & très-ſonore, en tables de ſix lignes d'épaiſſeur : du *Mezinc*, dans la partie où l'on trouve une ferme appartenante aux chartreux de *Bonnefoi.*

36. Baſalte en grandes tables, d'une très-belle qualité, d'un noir bleuâtre : de la carriere de la chartreuſe de *Bonnefoi.*

37. Baſalte en grandes tables, noir, dur & ſonore : de la montagne qui fait face à celle de *Chenavari* en Vivarais.

BASALTE IRRÉGULIER

Avec des corps étrangers.

38. UN morceau des plus précieux de basalte noir, contenant un noyau de forme ovale, d'un pouce de largeur dans son plus petit diametre, sur 1 pouce $\frac{1}{2}$ dans la partie la plus alongée, d'une belle zéolite d'un blanc laiteux, palmée dans sa fracture, en crystaux prismatiques soyeux, partant de plusieurs centres communs & disposés en éventail; ce morceau est surmonté de deux rognons de zéolite qui font corps avec le gros noyau. Cet échantillon est sans contredit un des plus beaux & des mieux caractérisés qu'on ait encore vu dans le basalte; on ne peut pas douter, à son inspection, qu'il n'ait été formé antérieurement à la lave dans laquelle il s'est trouvé engagé. Ce basalte contient encore une multitude de fragmens de schorl noir brillant: des buttes de *Rochemaure*. Avec zéolite radiée.

39. Autre morceau du même basalte, avec une portion de zéolite blanche en masse irréguliere : du même lieu. Avec zéolite en masse irréguliere.

40. Autre criblé dans tous les sens par une multitude de petits noyaux arrondis de zéolite blanche à tissu irrégulier; il y a autant de zéolite dans ce morceau que de basalte; on y voit baucoup de fragmens de schorl, dont plusieurs affectent la forme rhomboïdale : des environs de *Rochemaure*. En noyaux globuleux.

41. Autre morceau du même lieu, avec plusieurs gros noyaux de zéolite blanche radiée, & des globules creux de la même matiere. Ces géodes renferment de la zéolite vitreuse & brillante, crystallisée en cube; on voit dans cet échantillon beaucoup de schorl noir, parmi lequel on distingue deux belles aiguilles prismatiques & des fragmens rhomboïdaux. Avec zéolite en géodes & en crystaux cubiques.

42. *Idem.* Remarquable par une géode zéolitique incrustée dans le basalte, qui a été rompue assez heureusement pour mettre à découvert son organisation intérieure; elle offre plusieurs petites houppes hérissées d'une multitude d'aiguilles prismatiques, déliées & saillantes de zéolite. Ce morceau, trouvé dans les environs de *Rochemaure*, est très-agréable à voir. Avec zéolite en petits prismes saillans, partant de plusieurs centres.

Je répete ici ce que j'ai déjà dit ailleurs, que toutes ces especes de zéolites ne font aucune effervescence avec les acides dans lesquels elles se convertissent en gelée épaisse & à demi-transparente.

43. Un morceau de basalte très-dur, plein de fragmens de schorl noir, extrêmement brillant & vitreux, & de zéolite blanche en masse irréguliere, disséminée dans les basaltes. Comme cette zéolite est très-abondante dans ce morceau, & qu'elle y est comme jetée au hasard, elle y forme des bigarrures tranchantes, qui rendent ce basalte marbré. Cet échantillon a été trouvé non loin d'*Aubenas* en Vivarais. Zéolite blanche en fragmens irréguliers.

44. Basalte d'un gris noir un peu bleuâtre, contenant un gros noyau de feld-spath blanc, à demi-transparent, luisant, & ressemblant à du spath calcaire. Ce nœud de feld-spath renferme une belle aiguille prismatique de schorl noir: du rocher basaltique de *Maillas* en Vivarais, non loin de *Saint-Jean-le-Noir*. Basalte & feld-spath, avec une aiguille prismatique de schorl noir.

45. Basalte noir, contenant un morceau de feld-spath blanc & bril- Avec feld-spath & schorl noir rhomboïdal.

lant, configuré en rhombe, d'un pouce de grandeur; à côté de cet accident on trouve un ſchorl noir, brillant, rhomboïdal, de pluſieurs lignes de largeur & bien caractériſé : la partie oppoſée à celle-ci contient un autre noyau de feld-ſpath blanc, un peu jaunâtre, d'un pouce ½ de longueur, ſur 9 lignes de diametre : non loin du feld-ſpath eſt un beau ſchorl noir, configuré en rhombe, de 9 lignes de diametre, implanté dans le baſalte. Cet échantillon, qui n'eſt pas ſi gros que le poing, & qui eſt d'une forme agréable, eſt auſſi rare que curieux : des environs de *Rochemaure.*

Idem.

46. Autre morceau de baſalte noir, mêlé de ſchorl noir, avec un feld-ſpath cryſtallin en rhombe, d'un pouce de largeur, enchatoné dans le baſalte; ce rhomboïde eſt lui-même compoſé d'une multitude de petits rhombes, agrégés les uns contre les autres, & des mieux caractériſés : du même lieu.

Avec feld-ſpath couvert de dendrites.

47. Autre avec feld-ſpath blanc cryſtallin, remarquable en ce qu'une des faces du feld-ſpath eſt couverte de très-jolies petites dendrites ferrugineuſes, deſſinées en petits buiſſons, auſſi nettes que celles qu'on trouve ſur les plus belles agathes herboriſées. Ce morceau a été trouvé dans les environs des buttes baſaltiques de *Rochemaure.*

Avec une pierre argilleuſe, de la nature des pierres à raſoirs.

48. Baſalte noir, avec quelques noyaux de pierre calcaire blanche, & un morceau d'une eſpece de pierre argilleuſe d'un jaune verdâtre, de la nature des pierres à raſoirs, de 3 pouces de longueur, ſur 1 pouce ½ d'épaiſſeur : des environs de *Rochemaure.*

Avec tripoli.

49. Baſalte de même eſpece, avec du ſchorl noir & un fragment irrégulier d'un pouce de longueur, ſur demi-pouce d'épaiſſeur, d'une pierre d'un blanc un peu rougeâtre, qui ne fait aucune efferveſcence avec les acides, ayant le grain fin, ſec & un peu raboteux, reſſemblant en tout à un tripoli; ce qui me paroît d'autant moins étrange, qu'on trouve dans le voiſinage, du tripoli en caillou roulé : des environs de *Rochemaure.*

Avec des noyaux de pierre, en partie attaquables par les acides.

50. *Idem.* Avec ſchorl noir & deux gros nœuds d'une pierre blanche, dure, à demi-calcaire, ne faiſant qu'en partie efferveſcence avec les acides : cette pierre a cependant le grain & la contexture de certaines pierres calcaires. On trouve aſſez ſouvent dans le baſalte des pierres qui font une efferveſcence lente dans l'acide nitreux; j'ai ſouvent voulu en chercher la cauſe : d'abord j'ai cru que c'étoit des pierres qui, de leur nature, étoient formées par des ſubſtances en partie calcaires & en partie argilleuſes, telles que certains ſchiſtes ardoiſés & autres : mais ayant découvert des bancs de pierre calcaire, entre leſquels le baſalte avoit coulé, j'eus lieu d'entrevoir le phénomene que je ſoupçonnois : en effet, les couches de pierre dans leſquelles la lave avoit coulé & qu'elle avoit ſoulevées, étoient véritablement calcaires, contenant des corps marins; en général, la lave ne les avoit point altéré; mais j'obſervai qu'il y avoit quelquefois certaines portions, des plus voiſines du baſalte, qui réſiſtoient long-temps à l'eau forte, & qui n'en étoient attaquées que d'une maniere lente & foible; d'où je conclus que les fumées acides ſulphureuſes, qui s'élevent des laves dans le temps de la fuſion, pouvoient avoir un peu dénaturé la pierre calcaire, & produire un commencement de combinaiſon de l'acide avec la matiere crétacée, ce qui rapprochoit ces pierres de la nature des gypſes qui ſont inattaquables

par

par les acides. » Lorsque la terre absorbante, dit M. Sage, *élémens de » minéralogie, tome I, page 116*, qui se trouve en excès dans la pierre » calcaire, a été saturée d'acide vitriolique, il en résulte le spath sé- » léniteux; si c'est la terre calcaire calcinée qui a été saturée d'acide » vitriolique, il en résulte l'argille, &c. »

Je puis encore rappeller ici ce que dit cet auteur, *tome I, page 120* du même ouvrage, qui peut être applicable aussi aux cas présens. » La » chaux vive étant sur-calcinée, perd ses propriétés; l'acide qu'elle con- » tenoit se dissipe en partie, & il ne reste plus que la terre absorbante » un peu sapide, mais qui n'a plus les propriétés de la chaux vive. »

Les acides les plus forts, jetés sur la terre absorbante, ne produisent qu'une effervescence très-peu marquée. *Voyez tome I, page 112.*

Je sens qu'on pourra me demander la raison pour laquelle toutes les pierres calcaires incluses dans les laves n'ont pas éprouvé le même sort; je répondrai qu'il est probable que le concours de l'air extérieur est nécessaire pour cette combinaison, & que lorsqu'on trouve des pierres calcaires ainsi altérées par l'acide sulphureux, c'est dans des circonstances particulieres où ces matieres crétacées se sont trouvées à fleur de terre ou dans des directions où elles étoient exposées plus immédiatement à des courans d'air chargé de cet acide. Il peut se faire encore que l'eau ait joué ici un rôle secondaire, & que soit à l'époque du séjour de la mer sur la terre, époque où les eaux & l'acide marin auront produit des combinaisons variées dans les laves, soit dans quelqu'autre circonstance diluvienne, les eaux imprégnées des fumées ou de l'air fixe des laves, aient dénaturé plusieurs des matieres qui y étoient renfermées. Les eaux thermales & minérales, si abondantes auprès des volcans, ont elles-mêmes opéré plusieurs changemens dans les matieres volcaniques, ainsi que je le rappelle à l'article de la grotte de la *Poule* près de *Neirac* en Vivarais.

Le morceau de basalte qui a donné lieu à cette petite dissertation, renferme encore un accident intéressant; c'est un gros nœud d'une substance pierreuse, d'une couleur grise-blanchâtre, contenant plusieurs grains de schorl noir. Cette pierre ressemble en apparence à un grès fin; mais lorsqu'on l'examine avec attention, on distingue très-bien que ce n'est point un corps étranger, mais que c'est le basalte qui s'est dénaturé dans cette partie, & s'est converti en basalte gris-blanc; cet accident local est difficile à comprendre & impossible à expliquer. Comme le schorl noir est abondant dans ce basalte, il en existe plusieurs fragmens bien conservés dans la partie décomposée, c'est-à-dire, dans la portion qui est convertie en basalte gris-blanchâtre. Ce morceau a été trouvé dans les environs de *Rochemaure*.

51. Basalte noir avec un nœud sphérique de pierre calcaire très-saine & très-vive; espece de marbre gris. Tous les bords de cette pierre ont été attaqués par le feu dans la profondeur d'une demi-ligne & d'une ligne entiere dans certains endroits; la pierre est devenue blanche & friable dans ce cercle; le restant de la pierre est très-sain & d'une couleur vive : des environs de *Chenavari*.

Avec noyaux calcaires calcinés vers les bords.

52. *Idem*. Avec un beau cryſtal de schorl noir octogone, à pyramide diedre, des mieux conservés, implanté dans le basalte. Ce morceau contient outre cela un gros fragment irrégulier de pierre calcaire, couleur

Avec un cryſtal octogone, à pyramide diedre, de schorl noir,

de chair, très-ſain & nullement altéré; on y voit auſſi un cryſtal de ſchorl noir rhomboïdal: des environs de *Rochemaure*.

Plein de ſchorl avec pierre calcaire très-blanche, altérée.

53. Baſalte très-noir & dur, pétri d'un ſchorl noir vitreux des plus brillans, qui domine dans ce morceau. On y voit quelques grains de chryſolite verdâtre, & un gros ſegment irrégulier de pierre calcaire d'un blanc éblouiſſant, altérée par le feu; cette pierre ne fait qu'une foible effervеſcence avec l'eau forte, dans laquelle elle ne ſe diſſout pas entiérement : des environs d'*Aubenas* en Vivarais.

Baſalte très-curieux avec des noyaux de ſpath calcaire, brillans & compactes.

54. Baſalte noir très-dur & des plus compactes, à grains fins, ſerrés & homogenes, renfermant pluſieurs noyaux de différentes formes & groſſeurs, dont pluſieurs ont cependant juſqu'à 11 lignes de diametre, d'un beau ſpath calcaire blanc, cryſtallin & à demi-tranſparent, encaſtré dans l'intérieur du baſalte; morceau des plus rares & des plus ſinguliers: on ne trouve dans tout le Vivarais qu'un ſeul bloc iſolé de baſalte qui préſente ce curieux accident; c'eſt à la naiſſance de la premiere rampe de *Montbrul*; il faut de forts marteaux pour pouvoir en détacher quelques éclats; on voit que la maſſe en eſt lardée.

J'obſerve 1°. que ce baſalte eſt très-ſolide, nullement poreux; examiné à la loupe, on voit que ſon grain eſt lié & bien fondu.

2°. Il ne contient que quelques petits atomes de ſchorl noir, outre le ſpath calcaire.

3°. Ce ſpath calcaire eſt de forme plus ou moins ronde ou ovale, & ne préſente aucun angle; il eſt arrondi dans tous les ſens.

4°. Il fait la plus vive efferveſcence avec l'acide nitreux, dans lequel il ſe diſſout entiérement.

On peut enviſager la formation de ce ſpath ſous deux points de vue différens; la premiere idée qui ſe préſente, c'eſt de penſer que ce baſalte, quoique pur en apparence, étoit poreux & renfermoit des ſoufflures; que des dépôts ſupérieurs calcaires ont rempli, à l'aide d'une infiltration lente, tous ces interſtices où les molécules ſpathiques ont été dépoſées par l'eau: je ne nie pas qu'il puiſſe y avoir de pareils dépôts dans certaines circonſtances; mais ici l'examen local, la qualité du baſalte, la forme des globules de ſpath indiquent que la nature a employé d'autres moyens pour parvenir à la formation de ce ſpath. J'ai d'abord obſervé que ce baſalte n'étoit point poreux; que c'eſt un des plus compactes qui puiſſe exiſter; que le baſalte à pores n'offre pas des cellules de cette forme. Qu'on examine avec attention les logettes, les cavités du baſalte poreux & de toutes les laves de cette eſpece, on les trouvera conſtamment pleines de petites rugoſités, d'enfoncemens irréguliers & de petites ſoufflures qui ſe ſont fait jour dans les grandes: mais ici le baſalte a des cavités moulées ſur le ſpath même; ces cavités ont des ſurfaces unies, liſſes & non poreuſes; on voit, à n'en pas douter, que c'eſt le noyau lui-même qui s'eſt modelé dans le baſalte fluide, & voici ce que je penſe à ce ſujet: je crois d'abord que la matiere calcaire n'a pas été priſe dans cette lave ſous la forme de ſpath en globules ainſi arrondis; le ſpath peut s'uſer & s'arrondir à la vérité dans l'eau par le roulement, mais comme c'eſt une pierre tendre, le frottement la briſe & la fait partir en éclats; j'aime donc mieux croire que de petits cailloux de pierre calcaire, roulés & arrondis en pluſieurs ſens, ont été ſaiſis par la matiere fondue du baſalte, & y ont fait leur moule; la lave

de ce morceau étant très-pure & très-homogene, je ſuppoſe qu'elle a eu un degré d'incandeſcence propre à décomposer la pierre calcaire ; mais comme l'eau de ſa cryſtalliſation na pas pu s'évaporer ſous une enveloppe épaiſſe de lave, il n'y a eu qu'un déplacement des molécules aqueuſes ; l'acide de la chaux aura repompé promptement cette eau, & de-là le ſpath calcaire, qui n'eſt qu'une cryſtalliſation opérée par une plus grande diviſion & par un plus grand rapprochement des principes crétacés. Si l'on m'objecte que la matiere calcaire n'a pas pu ſe convertir en chaux ſans le contact de l'air extérieur, je répondrai encore, ſi l'on veut, qu'il n'y a point eu de converſion réelle en chaux, mais qu'il y a eu plus grande diviſion dans les molécules ; que l'eau de la cryſtalliſation ne pouvant pas s'évaporer, & ſe chargeant au contraire d'une quantité abondante des vapeurs acides ſulphureuſes de la lave, cet air fixe doit avoir encore concouru à cryſtalliſer la matiere en ſpath [a]. Au reſte, que mes conjectures ſoient bonnes ou mauvaiſes, le ſpath calcaire en noyaux arrondis n'en exiſte pas moins dans l'intérieur d'un des plus durs baſaltes. J'en ai déposé un échantillon au cabinet du roi ; j'en ai envoyé également à M. le comte d'Angiviller, à M. le comte de Milly, à M. Sage, &c.

55. Baſalte noir, recouvert par un beau groupe de cryſtaux de ſpath calcaire blanc, à demi-tranſparent, diſpoſé en rhombes bien exprimés : de *Rochemaure*. L'origine de ce ſpath eſt bien différente de celle dont j'ai fait mention dans l'article précédent. Il eſt certain que ce morceau vu iſolé embarraſſeroit les naturaliſtes les plus inſtruits ; mais l'inſpection des lieux donne la clef du ſyſtême & abbat toutes les conjectures que pourroit faire naître ce ſingulier échantillon. On voit derriere le château de *Rochemaure*, bâti ſur une butte de baſalte en priſmes, un grand ravin ouvert par les eaux dans les matieres volcaniques ; ces matieres ſont très-curieuſes & très-variées ; c'eſt ici une des plus belles études volcaniques ; comme j'en fais mention dans la deſcription de *Rochemaure*, je dirai ſimplement qu'on y voit des traces non équivoques d'une éruption boueuſe, mêlée de beaucoup de matieres calcaires calcinées. Ces matieres crétacées s'étant en partie décompoſées dans l'eau bouillante du volcan, très-chargée d'acide ſulphureux, elles ont ſervi de *gluten* à un poudingue compoſé de pierres calcaires roulées & en partie altérées, & formé de ſilex, de laves poreuſes, & d'une multitude de gros fragmens de baſalte intact ou demi-poreux. Il s'eſt trouvé beaucoup de cavités & de vuides dans cette agrégation irréguliere des différentes matieres que vomiſſoit le volcan, & il s'eſt formé dans toutes ces concamérations les plus agréables cryſtalliſations ſpathiques calcaires, tantôt en rhombes, tantôt ſtriées, tantôt lenticulaires, & d'autres fois à pyramides triedres ; il y en a pluſieurs qui repoſent ſur de gros fragmens irréguliers de baſalte, & en les détachant avec ſoin, on les conſerve ſur leur ſupport. On voit ici combien il importe de connoître & d'obſerver les lieux, & combien il eſt haſardeux de vouloir prononcer ſur des morceaux iſolés.

Avec ſpath calcaire cryſtalliſé en rhombes.

56. Un rare & précieux morceau de baſalte entre deux couches calcaires. Cet échantillon, des moins équivoques, eſt des plus remarquables ;

Baſalte entre des couches calcaires.

a Voyez dans le journal de phyſique de M. l'abbé Rozier, du mois de janvier 1778, page 12, la lettre de M. Achard, chymiſte, de l'académie de Berlin, au ſujet de la découverte qu'il a faite ſur la formation des cryſtaux par le moyen de l'air fixe.

il a en total 2 pieds ½ de hauteur, ſur 3 pieds 2 pouces de largeur & 9 pouces d'épaiſſeur, & peſe plus de cent trente livres: on y voit, d'une maniere très-diſtincte, entre les couches de pierre calcaire, un lit de 5 pouces de hauteur, d'un baſalte très-noir, pur, & contenant ſeulement quelques atomes de ſchorl noir, en très-petite quantité. Ce baſalte eſt exactement adhérent à la matiere calcaire qui n'en a reçu aucune eſpece d'altération & qui fait une forte effervescence avec les acides: la couche ſupérieure a 9 pouces de hauteur & l'inférieure 16; la couleur de cette pierre eſt griſe en général, mais d'un gris inégal, mêlé de blanc-jaunâtre dans certains endroits: non-ſeulement ces bancs ſont entiérement calcaires, mais ils contiennent quelques corps marins; j'ai deux belemnites qui en ont été tirées. Ce baſalte, entre des bancs calcaires, ſe trouve dans les environs de *Villeneuve-de-Berg* en Vivarais.

Six petites couches de baſalte dans la pierre calcaire.

57. Autre morceau non moins intéreſſant de 5 pouces de longueur, ſur 3 ½ de largeur, ſcié & poli d'un côté, où l'on voit ſix différentes petites couches de baſalte entre la pierre calcaire. La plus grande a 9 lignes de largeur, une autre en a 8, une autre 5, & les trois autres une ligne & demie; le tout étroitement lié à la matiere calcaire qui eſt ſaine & intacte. Ces accidens nous démontrent combien le baſalte en fuſion doit avoir de fluidité pour avoir pu former entre les joints calcaires des zones moins épaiſſes d'une ligne, qui, malgré cela, ſont diſtinctes & très-remarquables. Ce bel échantillon a encore une ſingularité curieuſe, on y voit entre deux couches de baſalte une fiſſure de 2 pouces de longueur, ſur 5 lignes de largeur, qui eſt entiérement remplie de ſpath calcaire d'un blanc légérement jaunâtre, à demi-tranſparent: des environs de *Villeneuve-de-Berg*.

Baſalte entre des couches calcaires, avec divers éclats de cette pierre dans la lave.

58. Un lit de baſalte de 3 pouces moins 2 lignes de largeur, ſur 5 pouces d'épaiſſeur, entre deux couches de pierre calcaire d'un gris blanchâtre; morceau des plus inſtructifs, en ce qu'on remarque dans l'intérieur même du baſalte, des fragmens irréguliers de la même pierre calcaire, qui y ſont encaſtrés & intimément liés. Cet accident aide à réſoudre un grand problême: il n'eſt point de naturaliſte à qui on préſente des échantillons iſolés de baſalte entre des couches calcaires, qui ne diſe au premier aſpect: voilà pluſieurs éruptions ſucceſſives qui reculent dans un éloignement effrayant l'époque de ces volcans: la premiere couche de pierre calcaire, poſée par banc, annonce un ſéjour long & permanent des eaux de la mer ſur la terre; le lit de baſalte qui vient après, nous démontre un des principaux phénomenes volcaniques qui a ſuccédé à cette éruption diluvienne: nouvelle couche de matiere calcaire: nouveau retour & autre ſéjour long des eaux de la mer: enfin, ſecond lit de baſalte, & ainſi des autres alternativement; & on ſe perd dans l'immenſité des temps. Mon idée n'eſt certainement pas ici de trop rapprocher ces époques; il eſt d'autres cauſes qui indiquent leur très-grande antiquité; mais l'énoncé dans l'exactitude des faits, eſt un devoir inviolable pour moi.

Je ne blâmerois pas certainement le naturaliſte qui, en voyant les morceaux que j'indique, & en les voyant iſolés, tireroit les conjectures dont je viens de faire mention. Ces morceaux ſont ſi frappans, il faut l'avouer, ils portent tellement tous le caractere d'une ſuite de révolutions

qui

qui paroiſſent n'avoir pu s'opérer que par des ſucceſſions de temps lentes & reculées, qu'il ſeroit injuſte d'exiger qu'on penſât différemment. J'ai eu moi-même d'abord cette idée lorſque ces morceaux frapperent pour la premiere fois ma vue; mais ravi de trouver un objet d'étude auſſi intéreſſant, je ne négligeai rien pour obſerver toutes les circonſtances locales, & ma concluſion fut que c'étoit un ruiſſeau de lave venu d'une montagne voiſine, qui s'étoit frayé une route à travers les rochers calcaires, qui en avoit ſéparé les lits, qui avoit coulé dans les fiſſures, dans les joints des couches; ce qui ſe remarque ſur les lieux d'une maniere évidente, ainſi que je le développe plus au long dans une lettre à ce ſujet, inſérée dans l'ouvrage, à laquelle je renvoie. L'échantillon qui fait l'objet de cet article, annonce ſeul que le baſalte a ſoulevé avec effort les bancs calcaires, opération qui n'a pas pu ſe faire ſans qu'il y eût disjonction & rupture dans certaines parties; la lave s'emparoit en coulant de tous les débris, de tous les fragmens qui ſe trouvoient ſur ſa route : ce ſont des éclats pareils qu'on voit dans le morceau dont je parle; j'en ai pluſieurs autres dans mon cabinet, qui portent le même caractere, dont je ne ferai pas mention ici, pour éviter d'entrer dans de trop longs détails.

59. Baſalte noir, dur & ſonore, avec un gros noyau de granit blanc, de deux pouces de diametre : du pavé du pont de *Rigaudel* en Vivarais, entre *Vals* & *Entraigue*. Ce granit vu à l'œil nud, offre tous les caracteres d'un granit frais & ſain : conſidéré à la loupe, il eſt tout différent; on voit qu'il eſt compoſé d'un aſſemblage de petits rhombes de feld-ſpath & de ſchorl noir, ſans mica : le feld-ſpath paroît un peu altéré, & ſemble être à demi-vitrifié; le ſchorl eſt preſqu'entiérement fondu, & s'étant amalgamé avec le feld-ſpath qu'il environnoit, il a formé une eſpece d'émail d'un bleu verdâtre, un peu poreux, & légérement tranſparent. Ceci nous montre combien nos yeux, quelque bons qu'ils ſoient, nous induiſent en erreur : le naturaliſte ne ſauroit ſe paſſer de loupe, plus particuliérement pour les pierres que pour les autres objets d'hiſtoire naturelle; la loupe eſt pour lui ce qu'eſt le téleſcope pour l'aſtronome. Avec granit blanc & noir, dont le ſchorl eſt vitrifié.

60. Autre baſalte avec feld-ſpath un peu roſacé, mêlé de feld-ſpath verdâtre; le ſchorl dont cette eſpece de granit ſans mica étoit rempli, a perdu ſon éclat, & reſſemble exactement à du baſalte noir : du pont du *Bridon* près de *Vals*. Avec granit dont le ſchorl eſt altéré.

61. Un morceau de baſalte du plus beau noir, ſcié & poli, contenant une plaque de granit, d'un pouce & 9 lignes dans ſa plus grande face, également ſciée & polie. Ce granit qui eſt blanc, mêlé de beaucoup de ſchorl noir non altéré, eſt ſi intimement joint & lié au baſalte, que malgré le poli qui en fait reſſortir tous les effets, la ligne de jonction n'eſt pas remarquable, tant la matiere eſt étroitement unie & comme amalgamée dans le bords; ce qui avoit fait regarder de pareils morceaux à quelques naturaliſtes, comme la preuve du paſſage du granit à l'état de baſalte, par le moyen de la fuſion : ils penſoient que les granits étoient des reſtes de cette pierre qui n'avoient pas encore été fondus; mais l'examen attentif de pluſieurs de ces morceaux, vus ſur place, détruiſent entiérement cette aſſertion : des environs de *Vals*. Avec granit blanc nullement altéré.

62. Rare & curieux échantillon, où l'on voit une plaque de granit adhé-

Avec granit blanc & rougeâtre, mêlé de ſchorl & de mica, bien conſervé.

rent au baſalte : du rocher de *Roche-rouge*, à une lieue & demie du *Puy*; ſur le chemin de *Landriat* en Velay. On peut voir la deſcription que je donne de cette étonnante butte volcanique. Cette pierre eſt à gros grains, d'un blanc rougeâtre, pleine de ſchorl & de mica; c'eſt un granit complet. La butte, en perçant des bancs épais & irréguliers de ce granit, en a enlevé des lambeaux qui s'y ſont attachés, & qui pendant de droite & de gauche, forment un tableau auſſi ſingulier qu'intéreſſant.

Avec chryſolite à grains de différente couleur.

63. Baſalte noir, ſcié & poli, avec un gros noyau de chryſolite, à grains verds, à grains jaunes, couleur de fauſſe topaze, & à grains ferrugineux, rougeâtres & noirs : de la montagne de *Maillas*, dans les environs de *Saint-Jean-le-Noir.*

Avec chryſolite dont les grains ſont preſque d'un verd tendre.

64. Baſalte noir, plein de nœuds de chryſolite, à gros grains irréguliers, preſque tous de couleur verd tendre, très-vitreux ; on y voit quelques grains obſcurs tirant ſur le noir : des environs du pont du *Bridon*, non loin de *Vals.*

Avec chryſolite qui ſe décompoſe.

65. Baſalte d'un gris noir un peu poreux dans certains endroits où le feu a produit quelques ſoufflures, criblé de nœuds de chryſolite, à grains verdâtres, remarquable en ce que le baſalte, quoique très-dur en apparence, a éprouvé une altération qui, ſans porter atteinte à ſa couleur, l'a néanmoins rendu plus tendre : un inſtrument d'acier peut y mordre facilement. La même cauſe qui a ainſi attendri ce baſalte, qui ſe briſe facilement, a auſſi altéré la chryſolite, dont les grains ont preſque tous paſſé à un état de rouille rougeâtre, dont la conſiſtance a été détruite en partie ; cette chryſolite s'égrene avec facilité ſous l'ongle : des environs de *Rochemaure.*

Avec une cavité pleine de ſtalactites ferrugineuſes.

66. Baſalte noir du pavé d'*Expailly* ; ce morceau a été détaché d'un grand priſme, dans une partie duquel il exiſtoit une fiſſure ovale, une cavité de trois pouces de longueur, ſur deux de largeur : il s'eſt formé dans cette ouverture un dépôt ferrugineux, ſous forme d'hématite, qui en tapiſſe tout l'intérieur, & qui eſt de couleur gorge de pigeon très-chatoyante. On voit ſur cette belle hématite quelques groſſes gouttes d'une eſpece de calcédoine blanche, à demi-tranſparente : une des faces de ce morceau eſt recouverte de dendrites ferrugineuſes.

LAVES A DEMI-POREUSES,

De différentes qualités, dont pluſieurs contiennent des corps étrangers.

J'AUROIS pu me diſpenſer de faire une diviſion des laves ſemi-poreuſes, & paſſer tout de ſuite aux laves entiérement poreuſes; mais ne conſidérant toutes les laves poreuſes & cellulaires ſans exception, que comme une lave baſaltique plus ou moins calcinée, plus ou moins réduite en ſcorie, plus ou moins expoſée à l'action du feu ou à la qualité des fumées acides ou ſulphureuſes, ce paſſage important offrant des gradations & des nuances remarquables, j'ai cru qu'il étoit convenable de les rappeller ici, pour me conformer à la marche de la nature ; c'eſt pour cela que j'ai formé cette diviſion.

Le baſalte mis en fuſion & rendu fluide par des feux dont les qualités nous ſont encore inconnues, coule par ruiſſeaux enflammés qui ſe pro-

longent au loin: c'eſt lui qui a formé ces immenſes chauſſées dont l'eſpece d'organiſation réguliere cauſe notre étonnement & notre admiration; c'eſt lui qui a fourni la matiere de ces pics iſolés, de ces rochers énormes de la couleur & de la dureté du fer. Cette matiere préparée dans la profondeur des cavités ſouterreines, & parvenue au point de fluidité qui lui convenoit, a coulé & produit, par le refroidiſſement, une pâte homogene, dure, compacte, qui le plus ſouvent ne porte aucun veſtige apparent de fuſion, & qui eſt cependant l'ouvrage du feu. La croûte de ces maſſes de matiere fondue eſt devenue quelquefois ſpongieuſe par l'effet du feu qui cherchant une iſſue pour s'échapper, produiſoit des ſoulevemens, des ſoufflures ſur la lave. La nature, en un mot, faiſoit ici ce qu'il nous eſt très-facile d'exécuter dans nos laboratoires. Qu'on expoſe en effet à l'action du feu ordinaire de nos fourneaux un morceau de baſalte ſolide & nullement poreux, on ne tardera pas à voir la matiere rougir, ſe ramollir, ſe déformer, ſe bourſouffler, enſuite ſe cribler de pores, & couler en cet état comme un verre fondu. La lave plus ou moins poreuſe ne doit donc être conſidérée que comme une eſpece d'écume de baſalte. Cette diviſion du baſalte en lave ſemi-poreuſe, eſt donc moins une diviſion claſſique & méthodique, qu'une ſuite du paſſage du baſalte à l'état de lave ſemi-poreuſe; paſſage démontré par l'hiſtoire des faits; ce qui nous conduira naturellement à la deſcription des laves légeres, cellulaires & à grands pores.

67. Baſalte noir dont la ſurface en ſcorie eſt ſemblable à certaines ſtalactites couvertes d'une croûte irréguliere & pleine d'aſpérité : le feu n'a cependant pas aſſez vivement pénétré ce baſalte pour le rendre léger; il eſt preſque auſſi peſant que s'il n'y avoit pas des ſoufflures; mais outre ces bulles qui ſont d'une forme très-irréguliere, on voit dans les caſſures une multitude de petits pores de la grandeur de la pointe d'une épingle, & ces derniers ont une diſpoſition plus égale & plus rapprochée de la forme ronde: des environs du cratere de la montagne de la *Coupe*, non loin d'*Entraigue*. *Baſalte noir demi-poreux, peſant.*

68. Baſalte noir avec ſchorl noir & chryſolite : ce baſalte eſt peſant & paroît, à l'œil nud, un baſalte ordinaire; mais en l'examinant avec attention, on voit qu'il eſt percé d'une multitude de petits pores d'une fineſſe extrême; & ce qu'il y a de remarquable ici, c'eſt que la croûte d'une des faces de ce morceau a tellement été touchée par le feu & par la fumée, qu'elle a été convertie en lave poreuſe rouge des plus légeres, & ſi friable, qu'on la réduit facilement en pouſſiere avec le moindre inſtrument; cette pouſſiere eſt une véritable pouzzolane. Au reſte, le ſchorl & le baſalte n'ont point ſouffert. *Baſalte noir poreux, recouvert de lave poreuſe, rouge, légere & friable.*

69. Baſalte en tables, couleur de lie de vin, dur & ſonore, mais criblé de petits pores qu'on peut voir ſans le ſecours de la loupe, & dont la diſpoſition générale affecte la forme ronde ou ovale : des environs du cratere de la *Gravene de Theuyts*. On voit quelques points de cette lave qui ont été un peu altérés, & qui ſont d'un rouge de pouzzolane. *Baſalte poreux, couleur de lie de vin.*

70. Lave ou baſalte ſemi-poreux, d'un rouge violet, très-curieux en ce que cette eſpece reſſemble exactement à du bois pétrifié. C'eſt un baſalte recuit qui a coulé & s'eſt moulé ſur des baſaltes ou d'autres laves diverſement configurées. Ce qu'il y a d'aſſez ſingulier dans quelques-uns *Lave ſemi-poreuſe imitant le bois pétrifié.*

de ces morceaux, c'eſt qu'on y voit une certaine diſpoſition dans l'enſemble des pores qui les rapprochent de la direction des fibres ligneuſes d'un tronc d'arbre ; on y voit même des eſpeces de nœuds qui achevent de rendre l'illuſion complete ; mais pour peu qu'on porte un œil exercé ſur ces laves imitant le bois, & qu'on faſſe uſage de la loupe, on voit diſtinctement que tout eſt ici abſolument étranger au bois calciné & réduit en laves ; cette matiere eſt un véritable baſalte recuit, calciné ; ſa couleur eſt due à différentes altérations qu'a éprouvé le fer ; ſa contexture extérieure n'eſt que l'effet des corps ſur leſquels cette lave s'eſt moulée : d'autres laves torſes ou inégales, des fiſſures, & mille autres circonſtances ont pu modeler ces ébauches groſſieres : la diſpoſition des pores eſt due peut-être aux vapeurs ou à l'air intérieur qui, au lieu de percer & ſoulever la matiere dans tous les ſens, l'a pénétré quelquefois du haut en bas & dans un ſens égal : quant aux nœuds blancs ou rougeâtres qu'on y diſtingue & qui confirment les perſonnes qui ne ſe piquent pas de beaucoup d'attention, dans la croyance que c'eſt du bois, je dois leur dire qu'il y a quelques-uns de ces nœuds qui ne ſont que des fragmens de pierre calcaire faiſant efferveſcence avec les acides ; que d'autres ſont des morceaux de feld-ſpath rougeâtres, imprégnés de beaucoup de molécules ferrugineuſes, donnant des étincelles lorſqu'on les frappe avec le briquet : il y en a quelques-uns parmi leſquels on diſtingue des cryſtaux opaques rhomboïdaux. J'ai vu de ces jeux de laves qui imitent des fongites & des cables ; j'en ai vu auſſi qui ont une couleur griſe, & d'autres rougeâtre.

Rouge, nuancée de violet. 71. Lave à demi-poreuſe, peſante, mais d'une conſiſtance peu ſolide étant graveleuſe ; remarquable par ſa couleur qui eſt d'un rouge tendre, nuancée de violet, couleur qui lui vient des différentes altérations qu'a éprouvé cette lave dans pluſieurs points de ſa contexture. Il faut voir à la loupe l'immenſité de très-petits pores dont elle eſt entiérement pénétrée : du cratere de *Montbrul.*

Bleue. 72. Très-belle variété de lave ſemi-poreuſe, d'une couleur bleue foncée, rapprochée de celle du bleu de Pruſſe : on voit dans cet échantillon des parties du baſalte qui ont reſté intactes, d'autres qui ſont ſemi-poreuſes, & enfin quelques-unes où la lave offre des pores très-ſpongieux ; la teinte bleue de cette lave eſt égale par-tout : du cratere de *Montbrul.*

Torſe. 73. Lave noire torſe, figurée de maniere à imiter le goulot d'une groſſe bouteille : on prendroit ce morceau pour du baſalte pur ; mais le coup de feu qui lui a fait prendre cette forme l'a pénétré & l'a rendu poreux : on voit, à l'aide d'une bonne loupe, une multitude de pores d'une fineſſe extrême, dont toute cette lave eſt criblée ; on diſtingue ſur la croûte des petites aiguilles priſmatiques de ſchorl qui ont réſiſté au feu : des environs de *Pradelle*, dans le plus haut Vivarais.

Avec ſpath calcaire. 74. Lave griſe, dure & peſante, mais ſemi-poreuſe, dont les pores à la vérité ſont aſſez grands & peu rapprochés. Cette lave, malgré ces cellules, a encore toute l'apparence du baſalte ; elle contient un noyau ovale, d'un pouce dans ſon plus grand diametre, d'un ſpath calcaire à demi-tranſparent, des plus blancs & des plus brillans. J'en ai trouvé un échantillon à peu-près pareil dans les volcans éteints d'*Evénos* en Provence, à deux lieues de Toulon.

75.

75. Lave grise, semi-poreuse, contenant un morceau de spath séléniteux, strié, brillant & à demi-transparent. Ce morceau, qui est d'une jolie forme, a un pouce 4 lignes de longueur, sur 6 lignes d'épaisseur; il est ovale & plat d'un côté, convexe ou en cabochon de l'autre; sa couleur est d'un blanc argentin; ses stries sont dessinées en fibres ou en filets minces & paralleles. Ce spath doit son origine à la terre calcaire saturée d'acide vitriolique, ainsi que nous l'a démontré M. Margraff, dans sa treizieme dissertation sur différentes pierres, page 401, aussi-bien que M. Sage, dans ses *élémens de minéralogie*, *tome I*, *page* 164. Ce qu'il y a d'intéressant ici, c'est que j'ai trouvé ce morceau dans les environs du Puy, non loin des carrieres d'un gypse séléniteux qui a absolument la même couleur & la même crystallisation. Je crus d'abord reconnoître exactement le même gypse, & rien ne me parut aussi curieux que de trouver de la sélénite gypseuse non altérée dans la lave; j'en fis sur le champ l'essai en en détachant quelques écailles; mais j'apperçus de la résistance & beaucoup plus de dureté que dans le gypse; j'en détachai quelques morceaux; je les mis dans un creuset, & loin de se convertir en plâtre, ils rougirent facilement & prirent une couleur ardente très-belle, qu'ils conserverent pendant plus de deux heures que je les tins sur le feu. Je ne doute pas que si je les eusse traité à feu nud sur les charbons ardens en leur donnant la préparation ordinaire de la pierre de Bologne, je n'en eusse fait un véritable phosphore; mais je ne pouvois traiter la chose qu'en petit parce que j'avois voulu ménager le morceau de ce spath qui est dans la lave, & je n'osois en détacher que de petits fragmens. Au reste, il est d'autant moins surprenant d'avoir trouvé ici le spath séléniteux, que je ne doute pas que ce spath ne provienne, dans cette derniere circonstance, d'un morceau du même gypse, si abondant dans les environs du Puy, & dont les carrieres sont couvertes par des matieres volcaniques. Ce fragment ainsi engagé dans la lave se sera trouvé exposé au contact des fumées acides, & comme l'enveloppe de la lave dont il étoit recouvert, le privoit de l'action de l'air, au lieu de se convertir en plâtre, l'acide l'aura saturé & l'aura métamorphosé en spath séléniteux. Avec spath séléniteux.

76. Lave semi-poreuse, d'un noir rougeâtre, dont une partie est encore basalte, contenant un morceau irrégulier de 2 pouces ½ de longueur, sur un pouce ½ de largeur, d'un granit blanc qui a peu souffert par le feu; le feld-spath y est bien conservé, aussi-bien que quelques points de schorl; mais on y voit certains grains qui ont formé une espece de rouille ferrugineuse jaunâtre, qui remplit les interstices de ce granit: du volcan de *Banes*, à une lieue de la côte de *Maire*, dans le haut Vivarais. Avec granit.

77. Belle lave noire, semi-poreuse, du cratere de la *Gravene*, dans la partie de *Montpezat*, avec un fragment irrégulier de 2 pouces ½ de longueur sur un pouce de diametre d'un feld-spath entiérement blanc & sans corps étranger, à demi-vitrifié & converti en un biscuit absolument semblable, pour la couleur & pour le luisant mat, à celui de la porcelaine de Seve, de l'espece qu'on nomme dure; la superficie de ce feld-spath est absolument vitrifiée. Avec feld-spath fondu.

78. Lave du même lieu & d'une même qualité, du noir le plus foncé, Avec feld-spath & schorl fondu.

avec un noyau de granit ſans mica : le ſchorl qui y eſt abondant s'eſt vitrifié avec le feld-ſpath & à formé un émail verdâtre, tandis qu'on trouve à côté du même morceau un nœud de chryſolite verte qui n'a pas ſouffert le moindre degré d'altération.

Avec chryſolite.

79. Lave ſemi-poreuſe, d'un noir très-foncé, avec une belle chryſolite à grains verds & jaunes, intacts & bien conſervés, tandis que la violence du feu à converti en émail certaines parties de cette lave, ce qui annonce juſqu'à quel point la chryſolite eſt réfractaire ; cette lave ſe trouve dans des maſſes de ſcories & de laves poreuſes recouvertes par des priſmes de baſalte : de la *Gravene de Montpezat.*

LAVES POREUSES.

D'un gris bleuâtre, à grands pores.

80. LAVE d'un gris bleuâtre, à très-grands pores, imitant les cellules des mouches à miel, légere & ſurnageant ſur l'eau : non loin du château de *Polignac* en Velay. On trouve de pareilles écumes de baſalte dans les environs de tous les crateres : celle-ci eſt remarquable par ſa couleur & ſon extrême légéreté.

Couleur gris de lin.

81. Lave poreuſe légere, couleur gris de lin, tirant un peu ſur le violet : cette lave dont la couleur eſt très-fraîche, quoique tendre & délicate, eſt à petits pores arrondis : du cratere de *Montbrul.*

Griſe avec feld-ſpath brillant.

82. Lave griſe avec un noyau de feld-ſpath ſi brillant, ſi tranſparent & ſi cryſtallin, qu'on le prendroit pour un beau ſpath calcaire ; mais j'ai éprouvé que ce n'étoit que du feld-ſpath : des environs de *Chenavari*, au-deſſus de *Rochemaure.*

D'un beau bleu tendre, avec chryſolite en tables.

83. Belle lave poreuſe d'un bleu tendre, d'une teinte égale à celle du bleu de Pruſſe : cette lave très-légere & de la plus grande fraîcheur, renferme de la chryſolite en tables, de 2 pouces 4 lignes de longueur, ſur 7 lignes d'épaiſſeur. La chryſolite qu'on n'avoit trouvée juſqu'à préſent qu'en boules, en maſſe ou en fragmens irréguliers, paroît ici ſous la forme exacte d'une table ou d'une petite couche, d'une épaiſſeur égale par-tout. Les grains de cette pierre ſont d'un beau verd, mêlés d'autres grains d'un verd & d'un jaune tendre, avec quelques portions d'un jaune un peu rougeâtre. Ce morceau vient du cratere de *Montbrul.* J'en ai envoyé un pareil au cabinet du roi, à M. Sage & à M. le comte de Milly.

Griſe avec du grès.

84. Lave griſe très-calcinée & très-poreuſe, contenant un gros noyau ovale, de 3 pouces moins 2 lignes de hauteur, ſur 2 pouces une ligne dans ſon plus grand diametre, d'un véritable grès blanc nullement altéré : on voit ſeulement autour de cette boule pluſieurs zones ferrugineuſes d'un brun rougeâtre, qui pénetrent ce grès dans toute ſon épaiſſeur : j'ai détaché moi-même ce morceau des laves qui bordent le ruiſſeau du *Riou-Pezzouliou*, auprès d'*Expailly*, le même où l'on trouve des grenats.

Brune, avec granit altéré.

85. Lave poreuſe brune, enveloppant une boule de granit de 3 pouces 2 lignes de diametre : du cratere de *Montbrul.* Ce granit n'a pas été fondu ; mais le feu ou les fumées ſulphureuſes lui ont occaſionné une telle altération, que le feld-ſpath en a perdu tout ſon éclat, & que ſa couleur blanche eſt devenue terne. Le ſchorl à ſon tour s'y eſt dénaturé & a été converti en une ſubſtance terreuſe d'un noir terne.

86. Lave très-noire avec du feld-ſpath fondu & converti en une eſpece de biſcuit : du cratere de la *Gravene*, du coté de *Montpezat*. Très-noir ; avec feld-ſpath.

87. Un noyau de granit, de 3 pouces ½ de longueur, ſur 2 pouces 5 lignes de largeur, environné d'une lave poreuſe gris de lin : du cratere de *Montbrul*. Ce granit eſt altéré ; ſa couleur blanche eſt matte : on y voit pluſieurs zones paralleles d'une ſubſtance terreuſe martiale, de couleur rougeâtre. Gris de lin, avec granit altéré.

88. Lave légere, à grands pores irréguliers, variant dans ſa couleur, où l'on voit des taches d'un rouge vif, d'autres d'un bleu violet, & enfin quelques-unes noires. Cette variété eſt agréable à la vue : de la montagne de *Chenavari*, non loin de *Rochemaure*. Rouge & d'un bleu violet.

89. Belle & curieuſe lave légere, poreuſe, ayant tous les caracteres extérieurs d'une lave ordinaire, d'un blanc de lait, dure en quelques endroits, mais tendre, friable & argilleuſe dans d'autres. C'eſt ici un des plus intéreſſans paſſages des laves poreuſes à l'état d'argille blanche. Voyez à ce ſujet ma lettre à milord Hamilton. Je vais indiquer les morceaux qui précédent & qui ſuivent cette lave poreuſe blanche, dans l'ordre où on les obſerve ſur une montagne non loin du château de *Polignac*. Cette ſuite forme un des tiroirs les plus intéreſſans de ma collection. Lave poreuſe blanche.

1°. Un échantillon de baſalte gris noirâtre, tiré des grandes couches qui couvrent ce rocher volcanique dont il eſt queſtion : ce baſalte eſt dur, mais un peu altéré, & ſe rompt avec aſſez de facilité.

2°. Laves poreuſes noires ; on en trouve des maſſes immédiatement après le baſalte.

3°. Laves griſes & jaunâtres, poreuſes, tendres & friables : premiere altération de cette lave qui perd ſa couleur & ſon adhéſion ; on y voit quelques portions moins altérées.

4°. Lave très-blanche, poreuſe, légere, qui s'eſt dépouillée de ſon fer, & qui a paſſé à l'état d'argille blanche, friable & farineuſe. On y voit quelques petits morceaux moins dénaturés, qui ont conſervé une teinte preſque imperceptible de noir.

5°. Comme le fer qui a abandonné ces laves ne s'eſt point perdu, les eaux l'ont dépoſé après les laves blanches, & en ont formé des eſpeces de couches de pluſieurs pouces d'épaiſſeur, adhérentes aux laves. Ce fer eſt tantôt en forme de véritable hématite brune, dure, dont la ſurface eſt luiſante & globuleuſe. D'autres fois il a fait des couches de *fer limonneux*, tendre, friable & affectant une eſpece d'organiſation aſſez conſtante, qui imite la contexture de certains madrepores de l'eſpece des *cérébrites*. Enfin, le fer des laves s'englutinant à la matiere argilleuſe, a formé une multitude d'*œtites* ou de géodes ferrugineuſes de différentes formes & groſſeurs, pleines d'une ſubſtance terreuſe, martiale, qui raiſonnent & font du bruit lorſqu'on les agite. Pluſieurs de ces géodes ont une organiſation intérieure très-ſinguliere, qui eſt l'ouvrage de l'eau. Leur extérieur eſt d'un jaune ocreux très-vif.

6°. Après ces géodes qui ſont diſperſées dans les laves décompoſées, on trouve une argille blanche, ſolide & peu liante, formée par l'eau qui a réuni les molécules des laves poreuſes décompoſées ; ou c'eſt peut-être ici une lave compacte, totalement changée en argille.

7°. La couche qui vient après cette derniere, est une argille verdâtre, qui devient savonneuse & peut se paîtrir, elle doit peut-être sa couleur aux couches d'hématite qui se décomposent à leur tour, & viennent colorer en verd ce dernier banc d'argille, qui est le plus considérable, & qui n'offre aucune régularité dans sa position & dans son site. J'entre dans de plus longs détails à ce sujet dans ma lettre à milord Hamilton.

PIERRE DE GALLINACE.

Email des volcans.

APRES avoir parlé des basaltes, des laves semi-poreuses & des laves poreuses légeres, il faut dire un mot de la pierre de *gallinace*, que M. le comte de Caylus a regardé comme la pierre obsidienne des anciens, dans un mémoire qu'il a donné à ce sujet dans le XXX volume des mémoires de l'académie des inscriptions. Il y a apparence que cette pierre est une espece d'émail de volcan. M. Linné l'a désigné sous le nom de *pumex vitreus*, 182. 7 : ce qui lui a fait tirer naturellement cette conséquence, c'est que la lave soumise à un feu violent & soutenu, après avoir formé une matiere poreuse, se convertit en un émail à peu-près semblable à celui que rejettent quelques volcans. M. Sage la regarde également comme un émail de volcan, & je suis bien de son avis.

Quelques naturalistes ont appellé fort improprement cette production volcanique, *agathe noire d'Islande*; mais cette dénomination est fausse & mauvaise, cette pierre étant étrangere en tout aux agathes.

On trouve de la pierre de *gallinace* dans les volcans du Pérou [a].

L'Etna, le Vésuve en fournissent, mais en très-petite quantité. Je n'en ai trouvé qu'en un seul endroit du Vivarais, dans les environs de *Rochemaure*, & même elle n'y est pas commune. Les trois seuls morceaux que je possede sont assez considérables, ils sont de la même qualité.

Pierre de gallinace.

90. Pierre de *gallinace*, très-noire & vitreuse, semblable pour la dureté & la couleur à celle du mont Hécla, donnant comme elle des étincelles lorsqu'on la frappe avec l'acier; mais ayant des bulles de la grosseur de la tête d'une épingle, toutes d'une rondeur exacte : des environs de *Chenavari*, à demi-lieue de *Rochemaure*.

[a] Voici quelques détails intéressans sur la pierre de *gallinace*; ils sont tirés d'une lettre de M. Godin à M. le comte de Maurepas. » La pierre de gallinace » est une espece de crystal noir, fort beau; sa cou» leur lui a fait donner le nom de *gallinace*, oiseau » fort commun en Amérique, au moins depuis Car» thagene jusqu'à Cuença; c'est un oiseau de proie » qui approche beaucoup de la poule d'Inde. M. Sloane » en a donné la description dans son *histoire naturelle* » *de la Jamaïque*, sous le nom de *vultur gallinæ* » *Africanæ facie*. Il y auroit à ajouter à la description » qu'en donne M. Sloane..... Les Indiens appellent » aussi cette pierre argent des morts, *guanucuna* » *culqui*, parce qu'ils avoient coutume d'enterrer des » morceaux avec leurs morts; on en trouve en effet » dans leurs anciens tombeaux des morceaux taillés.. » On voit dans le cabinet d'histoire naturelle du jardin du roi, deux de ces morceaux; « le plus grand, dit M. Go» din, est un des plus beaux qu'on ait vu dans le pays; » il fut trouvé dans un tombeau fort écarté dans les » montagnes près de Quito; il a 9 pouces de diametre » & 10 lignes ½ d'épaisseur; il est convexe des deux » côtés, mais de convexités inégales, & une de ses » faces est plus polie que l'autre. Il y a apparence que » les anciens Indiens s'en servoient pour faire des mi» roirs, dont ils étoient fort curieux.... Il y a une mine » de pierre de gallinace à plusieurs journées de Quito, » dont la pierre est très-bien veinée. »

LAVES-POUDINGUES ET BRECHES VOLCANIQUES,

Produites par le feu sans le concours de l'eau.

J'APPELLE breches volcaniques, d'anciens basaltes, d'anciennes laves, ou de nouvelles matieres volcaniques remaniées par le feu, & amalgamées avec des laves plus modernes qui s'en emparent pour en former un seul & même corps. Dès-lors ces laves varient par la dureté, par la couleur; elles imitent certains marbres, certains porphyres composés de fragmens irréguliers de diverses matieres. On juge, à l'inspection attentive de ces breches volcaniques, qu'elles doivent leur origine à des matieres formées à diverses époques; quelquefois la matiere est tellement unie, qu'elle ne fait qu'un seul & même corps, telle que celle de la montagne de *Danis*, à un quart de lieue du Puy. D'autres fois elle n'est pas aussi solidement jointe, & on voit les fragmens de basalte ou de laves à demi-poreuses, qui laissent quelques interstices entr'eux, & qui ne sont pas réunis dans tous les points, tels que ceux qu'on remarque sur le rocher de *Polignac.* Dans les uns la lave secondaire qui a cimenté ces divers fragmens de laves plus anciennes, & qui a fait corps avec eux, a conservé sa couleur; d'autres fois, ce qui est plus commun, la pâte de cette derniere lave est plus pâle, souvent grise ou jaunâtre, & presque toujours beaucoup plus tendre; dans d'autres occasions elle est seche, friable & se décompose. Voilà les remarques que m'ont fourni les observations suivies que j'ai faites à ce sujet sur ces breches volcaniques qui doivent leur formation à diverses éruptions. Je ne dois pas oublier de dire que lorsque les fragmens de lave encastrés dans ces breches, ont été primitivement roulés & arrondis, ou par les eaux ou par d'autres circonstances, dès-lors cette breche doit prendre, à cause de l'arrondissement des pierres, le nom de *poudingue* volcanique, pour la distinguer de la véritable breche à fragmens irréguliers.

91. Breche volcanique formée par un assemblage de fragmens de lave semi-poreuse, noire & dure, réunie & cimentée par une lave compacte d'un gris jaunâtre. Cette multitude de fragmens de lave semi-poreuse, a tellement été frappée par le feu, qu'elle a été changée en un émail vitreux du plus beau noir & de la plus grande dureté, plein de bulles; on prendroit au premier aspect cette substance pour du schorl fondu, mais en l'observant avec soin on voit que ce n'est qu'une lave vitrifiée. Quant à la pâte qui aglutine le tout, on croit d'abord que c'est le produit d'une éruption boueuse; mais à l'aide d'une très-forte loupe, on voit que cette substance très-homogene, a été fondue; qu'elle est encore extrêmement dure, sur-tout dans certains morceaux, quoiqu'elle ait éprouvé une altération soit par les fumées soit par d'autres circonstances, qui ont dénaturé sa couleur en la rendant d'un gris jaunâtre ou rougeâtre, en l'attendrissant un peu, car elle se laisse tailler: on en trouve aussi de la même qualité qui est plus tendre encore, parce que la lave jaunâtre commence à passer à l'état d'argille. Breche volcanique.

Toute la partie du midi de la montagne volcanique de *Danis*, à un quart de lieue du Puy, est composée de cette pierre; on en voit de très-

grands rochers qu'on prendroit, ſi on n'y portoit pas un œil attentif, pour du véritable baſalte, d'autant plus qu'ils ſont taillés à pics; mais c'eſt la main des hommes qui les a mis dans cet état: on y a ouvert, depuis des temps reculés, de très-belles carrieres qui ſervent à l'uſage de la ville du Puy; on peut tailler cette breche volcanique, & en faire des portes & des fenêtres; la cathédrale & une partie des maiſons en ſont conſtruites: elle eſt quelquefois en grandes maſſes irrégulieres, & pour l'ordinaire elle eſt poſée par couches fort épaiſſes, qui ont été produites par autant de coulées que vomiſſoit le volcan de *Danis* qui a toutes les apparences d'un ancien *cratere*.

Idem. 92. Breche volcanique, formée par des fragmens irréguliers de lave noire ſemi-poreuſe, environ de la groſſeur d'une amande, quelquefois plus conſidérables, mais cette lave eſt moins vitrifiée que celle de la montagne de *Danis*; elle n'eſt pas d'ailleurs auſſi-bien liée, & on y voit pluſieurs interſtices: la lave qui aglutine ces fragmens eſt d'un blanc jaunâtre, fort altérée dans pluſieurs parties qui ſont converties en argille, tandis que d'autres ſont un peu plus dures. On voit ſur cette lave décompoſée une multitude de petites taches d'un noir mat, très-fines, qui paroiſſent être occaſionnées par de très-petits points de ſchorl noir diſſéminés dans la lave. Ce ſchorl a été lui-même altéré ſans néanmoins perdre ſa couleur: on trouve cette eſpece de breche à *Polignac* & dans quelques endroits de la montagne de *Danis*.

Idem. 93. Breche volcanique de la montagne ſur laquelle eſt bâti le château de *Polignac*. Cette eſpece eſt preſque ſemblable à celle de la montagne de *Danis*, ſi ce n'eſt qu'on y voit pluſieurs paſſages très-curieux. 1°. Les morceaux de laves qui compoſent cette breche ne ſont pas tous également cuits; on en voit de fort noirs & de très-vitreux, d'une eſpece à demi-poreuſe, tandis que d'autres ſont ſains & préſentent un baſalte noir, intact, mêlangé de quelques petits points de quartz blanc. 2°. La lave qui aglutine ces fragmens eſt dure, peſante, d'un gris ferrugineux dans certains endroits, tandis que dans d'autres cette couleur ſe change en rouille d'un jaune rougeâtre, ſans ceſſer d'être dure. Enfin, on voit d'autres endroits où elle eſt plus altérée, où elle prend une couleur jaune terne, pâle, & dès-lors elle s'attendrit: toutes ces différentes gradations s'obſervent dans le même échantillon qui peſe environ trois livres, & qui contient en outre un gros fragment de plus d'un pouce $\frac{1}{2}$ de longueur, d'un quartz blanc laiteux, à demi-tranſparent.

Idem. Avec feld-ſpath & ſchorl. 94. Autre du même lieu, avec un nœud de feld-ſpath blanc, plein de globules de ſchorl noir, plus gros que des grains de bled: ce ſchorl a été réduit en ſcorie par le feu.

Poudingue remarquable, avec un ſpath zéolitiforme. 95. Très-rare & très-curieux *poudingue*, formé par une lave d'un gris noirâtre, recuite, très-calcinée, ſemi-poreuſe, dont les fragmens ſont ſi fortement aglutinés par la vitrification, qu'ils paroiſſent ne faire qu'un ſeul & même corps; morceau d'autant plus intéreſſant, qu'il eſt abſolument plein de noyaux de ſpath calcaire blanc, d'un brillant argentin, cryſtalliſés en rayons divergens, dont les aiguilles longues, fines & ſoyeuſes partent de pluſieurs centres. Cette configuration, la couleur blanche laiteuſe un peu argentine, la matiere volcanique dans laquelle cette ſubſtance ſe trouvoit incruſtée, tout me confirma, en découvrant ce beau morceau, que c'étoit

de la zéolite. Ce ne fut que quelques jours après qu'ayant voulu en faire convertir un morceau en gelée, je fus d'une ſurpriſe ſans égale lorſque je vis l'acide nitreux l'attaquer avec la plus forte ébullition, & la diſſoudre entiérement, ſans me donner la moindre apparence de zéolite. Je répétai la même opération pluſieurs fois, & j'eus toujours les mêmes réſultats ſans un atome de zéolite. Je précipitai la diſſolution par l'alkali, & j'eus une terre blanche calcaire.

Nul doute que ce ne ſoit ici un ſpath calcaire *zéolitiforme*, ſi reſſemblant à la zéolite, qu'il n'eſt aucun naturaliſte qui n'ait vu ce morceau ſans en avoir été frappé, d'autant mieux qu'il eſt d'une belle forme; il a 4 pouces 6 lignes de longueur, 2 pouces $\frac{1}{2}$ de largeur, ſur 9 lignes d'épaiſſeur: ce ſpath y domine; les deux grandes faces en ſont preſque entiérement couvertes, & on y en voit pluſieurs groupes d'un pouce de diametre, palmés comme la plus belle zéolite. J'obſerve que ce n'eſt point ici une cryſtalliſation ſuperficielle & faite après coup: la matiere pénetre entiérement la lave; on y voit des morceaux réguliers, d'autres en fragment qui n'offrent que des portions *cuneiformes* de rayons, d'autres des ſegmens de globules ſphériques, ayant toujours la même cryſtalliſation. Enfin, rien n'eſt auſſi beau ni auſſi curieux que ce morceau: j'eus le plaiſir de le détacher moi-même avec toutes les précautions poſſibles, vers la partie la plus élevée du *pic de Saint-Michel*, au Puy, contre le rocher attenant à la chapelle perchée ſur la plus haute cime de cette butte volcanique. M. Sage fait mention dans ſes *élemens de minéralogie*, *tome I*, *pag. 148*, d'un ſpath à peu-près ſemblable, trouvé par M. Pazumot à *Marcouin*, près de *Volvic*, dans le centre d'un baſalte grumeleux en décompoſition.

96. Autre breche du même lieu, formée par un enſemble de pluſieurs morceaux irréguliers de lave à demi-poreuſe, plus groſſiérement aglutinée & comme en grumeaux: pluſieurs de ces éclats de lave ſont très-noirs & ont preſque paſſé à l'état d'émail, tandis que d'autres ont moins ſouffert & préſentent le baſalte légérement poreux. Cette lave eſt auſſi altérée dans certaines parties où la couleur paſſe du noir au gris, & où la matiere eſt moins dure: on voit dans cet échantillon pluſieurs morceaux de ce beau ſpath *zéolitiforme* dont j'ai déjà parlé, mais qui ſe préſentent ici ſous un point de vue inſtructif: un des plus gros, eſt un faiſceau iſolé de rayons divergens partant d'un point, & s'ouvrant en éventail; il a 10 lignes de diametre en partant du point de l'angle, ce qui en ſuppoſeroit 20 dans la totalité du morceau, s'il avoit été entier, complet & de forme ronde, comme celui-ci ſemble l'annoncer. *Idem*. Avec ſpath zéolitiforme.

J'obſerve que ce n'eſt ici qu'une ſection *cuneiforme*, équivalente à peu-près à un angle droit, & que ce morceau n'eſt ainſi imparfait que parce qu'il a été ſaiſi en cet état dans la lave: on voit inconteſtablement qu'il a appartenu primitivement à un groupe plus conſidérable, ou tout au moins à une maſſe arrondie, dont les aiguilles fines & ſoyeuſes partoient du même centre: la diſpoſition & le caractere de ce qui reſte l'annoncent; ceci ôte tout équivoque, & on ne peut pas dire que ce ſpath eſt venu s'établir après coup dans cette lave pour y former une ſeule portion d'une cryſtalliſation qui devoit être trois fois plus grande, & dont ce fragment ne fait qu'un angle droit, de l'extrêmité duquel partent

les rayons qui se développent. Tout ceci est très-difficile à rendre, & je sens qu'il faut absolument voir le morceau pour s'en former une idée bien exacte.

BRECHES OU POUDINGUES VOLCANIQUES,

Provenues des éruptions boueuses.

Les volcans recevant des magasins d'eau ou par les communications souterreines qu'ils ont avec la mer ou avec de grands lacs, ou quelquefois même par la fonte des neiges qui couvrent leur sommet rejettent ensuite ces eaux qui doivent avoir éprouvé une forte ébullition, & qui, se trouvant mêlées & confondues avec des matieres ardentes, peuvent avoir été portées à un très-grand degré d'incandescence ; les sifflemens & les ravages occasionnés par le combat du feu & de l'eau, ont selon moi produit de médiocres effets. Je comprends que si dans le moment où un volcan embrasé développe toute ses fureurs, une riviere d'eau froide s'engouffre dans le cratere, il peut en naître quelques phénomenes bruyans ; mais ces événemens sont rares, & les eaux qui s'introduisent par les *crateres* sont si peu de chose, qu'elles doivent être comptées pour rien ; il est quelques cas seulement où les volcans très-voisins de la mer, étant entrés dans les plus terribles convulsions, ont occasionné des fissures, des crevasses dans la partie de leur base qui trempe dans l'eau ; de-là ce liquide a pu s'insinuer avec rapidité & à grands flots dans ces antres brûlans où la nature déployant ses forces dans le grand, oppose à des mers d'eau, des mers de matieres embrasées, & mettant en conflit & en opposition deux des plus formidables élémens, peut produire de ces ébranlemens généraux qui se font quelquefois sentir d'une extrêmité de la terre à l'autre. Voilà ce qui se présente naturellement à l'esprit ; mais sommes-nous assurés que cela s'opere ainsi ? Trop accoutumés à juger du grand par le petit, nous courrons souvent l'événement de nous tromper. Il est certain qu'il n'est personne qui ayant été témoin des explosions terribles occasionnées par quelques gouttes d'eau jetées sur du métal fondu, ne doive tirer de grandes conséquences sur les effets que produiroit un volume considérable d'un liquide aqueux, sur un plus grand volume d'une matiere ardente, telle que la lave en fusion : on se fait sur le champ l'idée d'un tableau qui effraie l'imagination ; cependant si l'on étoit témoin d'un pareil fait, peut-être en seroit-on quitte pour une terreur chimérique. Des expériences très-nouvelles, insérées dans le *journal de physique & d'histoire naturelle* de M. l'abbé Rozier, peuvent servir à jeter un grand jour sur ce sujet : c'est dans cette intention que je transcris ici les intéressantes observations que cet auteur rapporte ainsi lui-même.

» M. Dessandes, chevalier de Saint-Michel & directeur de la manu-
» facture royale des glaces de Saint-Gobin, fit voir l'année derniere à
» M. le duc de la Rochefoucault & à moi, un phénomene surprenant &
» qui paroît d'autant plus extraordinaire, qu'il semble contredire tout
» ce qui a été écrit sur les propriétés de l'eau. M. Monet, minéralo-
» giste du roi, & plusieurs autres physiciens, en ont été encore les

témoins

» témoins pendant le cours de cette année. Ainsi, c'est donc un fait & » une expérience aussi authentiques qu'il est possible de le desirer.

» Les physiciens & les chymistes ont regardé jusqu'à ce jour l'eau » comme un être ou un principe très-volatil, susceptible de la plus » grande expansion, & qui se volatilise dès qu'il éprouve l'action de la » chaleur. Son effet, ont-ils dit, est toujours en raison du degré d'inten- » sité de la chaleur. Il seroit trop long de rapporter ici les témoignages » des auteurs & de citer les exemples sans nombre des effets désastreux » produits par l'explosion de l'eau. Il étoit donc naturel de penser que » l'eau jetée sur un corps fort chaud devoit éprouver une explosion ter- » rible; & cette expérience se répete tous les jours sous nos yeux, lorsqu'on jette de l'eau sur du fer, sur du cuivre, sur des charbons ardens; » mais il paroît qu'il en est autrement, lorsque le degré de chaleur est » à son *maximum*. Dans le cas présent, l'eau reste tranquille en tom- » bant sur le corps en fusion depuis plus de douze heures; elle roule sur » la surface, comme feroit un métal fondu, ne jette aucune fumée ap- » parente, & peu à peu elle disparoît entiérement sans le moindre » éclat, ni la plus légere détonnation. Tel est le phénomene de l'eau » jetée dans le creuset qui contient la matiere des glaces en fusion. M. » Deslandes a répété plusieurs fois cette expérience, & M. le duc de » la Rochefoucault, M. Monet & plusieurs autres attesteront que l'eau » d'une cuillere de bois, contenant la valeur d'un bon verre d'eau, fut » jetée sur la matiere des glaces; que cette eau prit aussi-tôt la forme » sphérique sans le moindre bruit; qu'elle prit ou parut prendre une » couleur rouge, semblable à celle du creuset & du verre qu'il contenoit; » qu'elle roula sur sa surface à peu-près comme le plomb qui se con- » somme dans une coupelle; que l'eau diminua peu à peu de volume, » & enfin, qu'il fallut près de trois minutes, montre à la main, pour » qu'elle fût entiérement évaporée. Une autre fois, M. Deslandes ne » voulant ou ne pouvant attendre que cette eau fût entiérement dissi- » pée, fit verser la matiere du verre sur la table & fit couler la glace » comme à l'ordinaire; il n'en resulta aucune détonnation.

» Pour expliquer ce phénomene, M. Deslandes dit que l'évapora- » tion subite de l'eau n'a lieu dans d'autres circonstances, qu'à cause de » l'air environnant ou ambiant qui, touchant immédiatement la surface » de l'eau, lui donne pour ainsi dire des ailes; mais que dans la cir- » constance présente, la chaleur extrême raréfie absolument l'air & » l'ayant totalement dissipé de dessus la surface du verre & même à l'en- » tour du creuset, il ne peut avoir de détonnation; au contraire l'eau ne » pouvant s'y volatiliser, contracte un degré de chaleur fort supérieur » à celui qu'il auroit en se volatilisant; elle s'y fond, pour ainsi dire, & » y paroît dans un état qui a été vraiment inconnu jusqu'ici ». *Observations sur la physique, sur l'histoire naturelle & sur les arts. Janvier 1778, pag.* 30.

Voilà de belles expériences propres à démontrer que les eaux qui s'introduisent dans les foyers des volcans, y trouvant un air des plus raréfiés, n'y produisent aucune explosion; elles doivent s'y joindre au contraire avec les différentes émanations acides qui s'élevent de la lave & avec les substances salines qu'elles peuvent y rencontrer; il naît pro-

bablement alors de ces mêlanges des combinaiſons variées, des ſublimations, des ſédimens, des incruſtations, des dépôts, des altérations de pluſieurs eſpeces. Il eſt probable encore que lorſque la lave brûle, calcine des pierres calcaires, ou réduit en chaux des minéraux, l'eau portée à un degré de chaleur extrême, doit les remanier, les mêlanger & opérer par là une multitude de phénomenes qui nous ſont encore inconnus, ou que nous voyons ſans en ſoupçonner la cauſe.

On comprend d'après cela qu'il n'eſt pas auſſi aiſé qu'on pourroit le croire, de bien connoître & de ſavoir diſtinguer les éruptions où l'eau a opéré conjointement avec le feu; ce que quelques naturaliſtes ont nommé *éruptions boueuſes*. C'eſt pour ne pas ſoumettre la nature à des diviſions trop tranchantes, que je n'ai pas voulu paſſer ſubitement des laves poreuſes, aux déjections où l'eau a joué un rôle : la nature ne va pas ainſi par ſaut. J'ai donc déſigné une eſpece de breche intermédiaire, qui ſe forme par des matieres diviſées, recuites, refondues, & qu'une lave moderne cimente & réunit ſans le ſecours d'un liquide aqueux. Cette diviſion eſt une nuance qui exiſte en effet, & qui nous conduit à l'étude des breches & des poudingues volcaniques, à la formation deſquels l'eau a eu autant de part que le feu, & que j'appellerai breches ou *poudingues* volcaniques boueux, à la deſcription deſquels je vais paſſer tout de ſuite.

Breche boueuſe.

97. Breche boueuſe formée par une multitude de très-petits éclats irréguliers de baſalte noir, dur & ſain, de quelques grains de ſchorl noir vitreux, parmi leſquels on en diſtingue ſouvent en petits priſmes, quelquefois même en aſſez gros cryſtaux octogones, terminés par des pyramides diedres : certaines portions du baſalte inclus dans cette breche ſont intactes, tandis que d'autres bleuâtres & tendres ſe décompoſent. On y en voit quelques grains couleur de rouille de fer; tous ces éclats de baſalte ſont confondus avec des fragmens d'une pierre blanche, tirant ſur la couleur de roſe tendre. Cette pierre a le grain très-fin & très-ſerré; elle n'eſt point dure, & reſſemble beaucoup à une pierre calcaire qui auroit été vivement calcinée; cependant elle ne fait aucune efferveſcence avec les acides; elle happe un peu la langue; je crois qu'on pourroit la conſidérer comme une pierre argilleuſe qui auroit perdu une partie de ſon gluten, de ſon éclat, & qui auroit un grain mat nullement avivé.

Il y a quelquefois dans cette breche des fragmens irréguliers de cette matiere, qui ont pluſieurs pouces de diametre : je n'oublierai pas de dire qu'on diſtingue ſur ſon fond blanc couleur de roſe, des petites taches de la groſſeur d'une tête d'épingle, d'un noir mat le plus foncé, qui pénetrent & entrent fort avant dans la matiere. Je ne puis mieux comparer ces petites taches, qu'aux malpropretés & aux ordures que laiſſent ordinairement les mouches lorſqu'elles ſéjournent ſur quelque choſe. Ce fut dans cette croyance, la premiere fois que je vis un beau morceau de cette breche, que je la lavai pour enlever ces taches; mais je fus fort ſurpris lorſque je m'apperçus qu'elles réſiſtoient à l'eau & à la broſſe. Je les examinai alors de près, & je vis qu'elles entroient dans la ſubſtance de la pierre, qui en étoit toute garnie. Seroit-ce des grains de ſchorl noir dénaturés, & qui ont perdu leur brillant vitreux, ou bien des points ferrugineux changés en une rouille noire? C'eſt ce que je ne

ſuis pas en état de décider : je croirois plus volontiers cependant que c'eſt du ſchorl altéré. On voit des zones de ſpath calcaire d'un blanc bleuâtre, demi-tranſparent diſperſées dans cette breche ; on y en découvre même de grandes bandes qui ſont inconteſtablement l'ouvrage de l'eau, qui a converti en ſpath les matieres calcaires calcinées. On trouve des maſſes énormes de cette breche derriere le grand ravin qui eſt au bas du château de *Rochemaure* ; elle eſt quelquefois en eſpece de couches, d'autres fois en maſſes irrégulieres qui ont plus de trente pieds d'élévation.

98. Breche poudingue contenant, 1°. quelques petits fragmens roulés & arrondis de quartz blanc : 2°. du jaſpe rouge un peu brûlé, implanté dans un éclat de baſalte à demi-poreux : 3°. une multitude de morceaux de baſalte de différentes formes & grandeurs, fort durs, peu ou point poreux, & dont un contient un petit noyau de ſpath calcaire d'un blanc jaunâtre : 4°. pluſieurs points de ſchorl noir : 5°. des agathes rouges en fragmens, de la nature des cornalines ; beaucoup de morceaux de pierre calcaire, dont quelques-uns ſont ſains, d'autres un peu calcinés, le tout fortement aglutiné par une pâte jaunâtre qui reſſemble à une eſpece de matiere ſablonneuſe ; mais on voit à l'aide d'une loupe, que c'eſt une eſpece de lave altérée qui commence à devenir terreuſe : des environs du château de *Rochemaure*, où l'on trouve des courans de cette matiere que j'ai appellée breche poudingue, parce qu'elle tient de la nature de l'une & de l'autre, car on y voit pluſieurs pierres qui s'y trouvent engagées en fragmens irréguliers, tandis que d'autres ſont arrondies & ont été roulées. Poudingue.

99. Breche noire & blanche, abſolument compoſée de fragmens de baſalte noir, encaſtrés dans une pâte de ſpath calcaire blanc en maſſe : des environs du château de *Rochemaure*, du côté de la fontaine. On voit dans cette partie de la montagne qui eſt volcanique, des blocs de différentes matieres qu'a vomi le volcan, conſiſtant en pierres compoſées d'éclats de baſalte, de laves poreuſes, & de laves de différentes couleurs, qui entrent en décompoſition. On voit des fiſſures aſſez conſidérables dans ces maſſes, & c'eſt dans ces eſpeces de déchirures qu'une eau chargée de molécules calcaires, y a aglutiné tantôt des éclats de baſalte, d'autres fois des laves terreuſes en décompoſition. L'échantillon que je décris n'eſt formé que de ſpath & de baſalte à fragmens irréguliers, dont pluſieurs ont un demi-pouce de diametre. Quelques-uns de ces éclats ſont d'un noir foncé, d'autres d'un gris bleuâtre, d'autres ont une teinte un peu ferrugineuſe, rougeâtre ; mais toutes, ſans exception, quoique très-dures en apparence, ſont tendres & ſe laiſſent attaquer facilement avec le moindre inſtrument tranchant. Breche noire & blanche.

100. Un morceau de ſpath blanc, du même lieu, de 4 pouces de longueur, ſur 3 de diametre, dans l'intérieur duquel on voit de gros fragmens de baſalte noir & dur, qui y ont été engagés à l'époque de la formation de ce ſpath ; échantillon d'autant plus intéreſſant, qu'une de ſes faces offre une belle cryſtalliſation ſpathique en priſmes triangulaires, terminés par une pyramide triedre, dont le ſyſtême général diverge en pluſieurs centres. C'eſt le *natrum urinoſum ſeu natrum lapidoſum marmoreo ſpathoſum ; erectum pyramide triedrâ.* Syſt. nat. edit. XII. *fig.* 37. Breche ſpathique.

nitrum ſpathoſum acaule , pyramide triquetrâ acute imbricatâ ; muſæ teſſeriani.

Idem.

101. Autre morceau, du même lieu, de 4 pouce ½ de longueur, ſur 3 pouces de diametre, des plus curieux & des plus brillans, dont la baſe eſt compoſée d'un gâteau de ſpath calcaire d'un blanc de lait, à demi-tranſparent & en maſſe ſolide, dans laquelle on voit de petites zones ondulées, & des ébauches de rayons ſoyeux divergens. Ce ſpath eſt plein de fragmens de baſalte noir intact, ayant ſeulement la ſuperficie un peu altérée : on y voit auſſi des nœuds de lave poreuſe, & des morceaux d'une eſpece de *tuffa* rougeâtre, qui n'eſt qu'une lave qui entre en décompoſition : la partie ſupérieure qui recouvre la baſe dont je viens de parler, eſt entiérement chargée d'une brillante cryſtalliſation diſpoſée en roſes : on y diſtingue une multitude de petits priſmes ſpathiques triedres, à pyramide de même forme, ſaillans, bien prononcés, ſe croiſant & divergeant autour de pluſieurs centres, d'une maniere très-agréable. Ce ſpath quoique brillant a une légere teinte brune, occaſionnée par la couleur ferrugineuſe du baſalte. Cette couleur loin de déparer cette belle cryſtalliſation, ſemble au contraire lui donner un brillant mat que l'œil voit avec plaiſir.

Poudingue baſaltique, dans un ſable graniteux.

102. Poudingue compoſé d'éclats de baſalte noir, durs & arrondis, dont pluſieurs ſont de la groſſeur du poing, de cailloux de granit roulés, & de noyaux de feld-ſpath arrondis, le tout très-étroitement & très-fortement lié par une pâte graniteuſe, compoſée de feld-ſpath, de lames de mica, & de quelques points de ſchorl noir. Voilà ſans contredit un poudingue d'une eſpece bien étrange & bien curieuſe, puiſque juſqu'à préſent on n'avoit trouvé aucun corps étranger dans le granit; cependant la pâte de ce poudingue, vue à l'œil nud ou à la loupe, préſente la contexture d'un véritable granit; mais c'eſt ici un granit ſecondaire, façonné des mains de la nature par une théorie dont je donne l'explication dans une lettre adreſſée à ce ſujet à M. de Sauſſure, où l'hiſtoire de la formation de ce poudingue eſt développée d'après l'étude des faits que chacun eſt à portée de vérifier : je ne le place ici que parce qu'il renferme des baſaltes, car il eſt d'une formation poſtérieure à celle des volcans : pris ſur les bords de la riviere *d'Ardeche*, au-deſſous du village de *Neirac* en Vivarais.

POUZZOLANES.

JE n'entrerai ici dans aucun détail ſur la pouzzolane; je renvoie au mémoire détaillé que je donne à ce ſujet: je dirai ſeulement que je regarde en général la pouzzolane, le *pumex cinerarius*, *Lin. 185. 5*, la même dont on fait uſage pour les ouvrages ſous l'eau, depuis Vitruve juſqu'à nos jours, comme un *detritus* de matieres volcaniques; c'eſt-à-dire, que la pouzzolane, vue à la loupe, n'offre qu'une multitude de grains irréguliers, à très-petits pores inégaux, d'une lave poreuſe qui ſe détruit & tombe en pouſſiere; ſa couleur varie, il y en a de griſe, de rougeâtre, de jaunâtre, de noire, &c. on y voit des points de ſchorl noir détachés, & quelquefois des petites portions de baſalte ſain ou altéré: on en trouve dans preſque tous les cantons volcaniſés, particuliérement

dans

dans les environs des *crateres*. On trouve plusieurs especes de pouzzolanes dans le Vivarais, & en plus grande abondance dans le Velay; on n'y connoissoit point avant moi les propriétés & l'usage de cette terre: on alloit même souvent chercher le sable très-loin, tandis qu'on fouloit aux pieds la pouzzolane.

Il est encore une espece de pouzzolane non moins bonne que celle dont je viens de parler, qui doit également sa formation à des matieres volcaniques: c'est une espece de matiere d'un rouge ferrugineux, quelquefois d'un rouge très-vif, qu'on trouve souvent dans le voisinage des *crateres*, entre des couches de basalte. On prendroit sur le champ cette substance pour une véritable argille bolaire, car elle happe la langue, est grasse & onctueuse au toucher, & a tous les caracteres d'une argille. Cette substance, que quelques naturalistes de Paris, qui ont de la réputation, mais qui n'avoient pas visité les lieux, ont pris pour une argille cuite par le feu des volcans, n'est point une argille calcinée en état d'argille, mais bien une véritable lave, souvent même un basalte noir & dur, qui a coulé & qui a éprouvé par la suite des altérations qui l'ont attendri. Sa couleur noire a été changée en rouge; l'acide vitriolique lui a donné ensuite une partie de ce liant qui caractérise la plupart des argilles propres aux arts: mais si on fait attention à cette lave altérée, on y verra beaucoup de paillettes de schorl noir. La position & la forme des bancs de cette matiere, situés presque toujours ou entre des couches de basalte, ou quelquefois en masses irrégulieres dans les laves poreuses, annonce qu'elle a la même origine que la lave: on y trouve même souvent des portions qui n'ont pas encore été dénaturées, & qui ont tous les caracteres de la lave. Enfin, si on veut s'édifier & se convaincre que cette matiere, quoique très-rapprochée, par son altération, des substances argilleuses, en differe encore essentiellement, qu'on prenne celle qui est la plus liante, la plus pâteuse, *la plus argille*, si je puis m'exprimer ainsi; qu'on en fasse un ciment avec de la chaux vive, dans les doses & les proportions accoutumées, & on verra que ce liant disparoît; que le mortier devient égal à celui qu'on feroit avec le sable de riviere le plus graveleux; que rien ne s'attache aux instumens & que ce ciment fait sa prise dans l'eau comme la plus excellente pouzzolane; que hors de l'eau & employée dans la maçonnerie, elle durcit au bout d'un certain temps d'une maniere étonnante.

Qu'on fasse ensuite la comparaison de cette terre volcanique avec l'argille ordinaire; qu'on prenne une certaine quantité de cette derniere; qu'on en fasse un ciment selon les mêmes procédés: le mortier sera terreux, s'attachera aux instrumens; on ne pourra pas venir à bout de l'employer; il ne prendra corps ni hors de l'eau ni dans l'eau; ce ne sera pas, en un mot, un mortier véritable: voilà une expérience que j'ai répétée plusieurs fois. Il y a donc encore une différence sensible entre les argilles anciennes, formées par le *detritus* très-fin des matieres quartzeuses & sablonneuses, & les matieres volcaniques décomposées, qui passent à l'état d'argille, mais qui, pour acquérir toutes les qualités qui constituent les véritables argilles, doivent peut-être être remaniées par les eaux de la mer, ou subir de nouvelles altérations. Voilà ce que j'étois bien aise d'annoncer ici, afin qu'on ne prenne pas, en visitant les volcans éteints, des laves en

décompoſition pour des argilles qui ont été entraînées par les eaux aux bords des bouches des volcans.

Pouzzolane d'un brun rougeâtre.

103. Pouzzolane d'un brun rougeâtre, à petits grains, compoſée de fragmens de laves poreuſes, avec des points de ſchorl noir, dure, ſeche & friable, en tout ſemblable à celle des environs de *Pouzzole* & dont on fait uſage dans nos ports de mer: des environs du cratere de *Mont-brul*, à un quart de lieue de *Saint-Jean-le-Noir.*

Un peu noire.

104. Autre, ſemblable à celle-ci, mais un peu noire, à grains un peu plus gros & plus poreux: des environs de *Theuyts*, provenue du volcan de la *Gravene.*

D'un brun rougeâtre.

105. Pouzzolane d'un brun rougeâtre, à peu-près ſemblable à celle de *Pouzzole*, & par le grain & par la qualité, avec beaucoup de ſchorl noir: de la montagne volcanique de *Chenavari*, au-deſſus de *Rochemaure.*

Jaunâtre.

106. Pouzzolane jaunâtre, de la montagne voiſine des fermes nommées les *Odouards*, à une demi-lieue de *Rochemaure.*

Rouge.

107. Pouzzolane rouge, des environs de *Chenavari*, d'une excellente qualité, propre à faire un *béton* d'une grande dureté, & produire un ciment parfait pour tous les ouvrages ſous l'eau.

Je me borne à n'indiquer ici que ces cinq eſpeces de pouzzolanes pour ne pas entrer dans de trop longs détails; les autres eſpeces qui ſont dans le Vivarais & le Velay, étant à peu-près les mêmes, ou ne différant que par la couleur plus ou moins foncée.

Baſalte, Laves poreuſes, & autres matieres volcaniques décompoſées & paſſant à l'état argilleux.

Il eſt conſtant que le baſalte le plus dur, le plus homogene, que les laves les plus vitrifiées ſont ſujets à ſubir des altérations étonnantes dont il eſt difficile de déterminer les cauſes; ce ſeroit ici le ſujet d'un beau & d'un ſavant travail, dont j'ai donné une légere eſquiſſe dans ma lettre adreſſée à M. le chevalier Hamilton. Je me contenterai de dire, 1°. que les matieres volcaniques les plus dures ont ſubi des altérations dans le temps même que les volcans brûloient & que les principaux changemens qu'elles ont éprouvés ſont dus aux différentes vapeurs ſulphureuſes plus ou moins fortes, plus ou moins permanentes & ſouvent combinées avec des principes ſalins qui ont attendri, *déphlogiſtiqué*, ſi je puis m'exprimer ainſi, les laves les plus intraitables, & qui ont occaſionné cette multitude de nuances, de gradations qu'on remarque dans leur couleur.

2°. Le temps ſeul calcine à la longue, à l'aide des vapeurs qui ſont répandues dans l'air ou par d'autres moyens cachés, les baſaltes les plus purs; cette opération eſt longue à la vérité, mais elle n'en exiſte pas moins. Pluſieurs baſaltes du plus beau noir & de la plus extrême dureté ne paroiſſent gris que parce qu'ils ſont expoſés au grand air qui les mine inſenſiblement, & rend leur premiere croûte terreuſe: ſi on rompt le moindre de ces morceaux, on voit dans la caſſure un baſalte vif, noir & ſain. Voilà donc un ſecond moyen que la nature emploie pour attendrir les laves. Ce moyen eſt long, mais la nature ne compte pas avec le temps.

108. Basalte noir, sonore & des plus durs : du pavé qui fait face à celui de *Chenavari*. Les prismes sont recouverts d'une croûte grise, tendre, qui paroît argilleuse, & qui pénetre & s'enfonce dans le basalte d'un quart de ligne, d'une demi-ligne, d'une ligne entiere, & souvent même de deux, c'est-à-dire, que cette croûte n'est que la partie extérieure de ce basalte décomposé : on y voit quelques points de schorl qui ont un peu changé de couleur, mais qui n'ont pas perdu leur éclat vitreux.

Basalte dur ; dont la croûte est argilleuse.

109. Basalte gris-blanc & gris-jaunâtre, de l'espece nommée *basalte piqué*, happant la langue, savonneux au toucher, entiérement argilleux, c'est-à-dire, qu'il en a toutes les apparences, & qu'il se laisse couper, à l'aide d'un couteau, avec la même facilité qu'un morceau de terre à foulon. Il est à remarquer que ce basalte se trouve en assez grande masse dans des pouzzolanes rouges auprès de la maison des chartreux de *Bonne-foi* en Velay ; que ces taches ou piquures, plus blanches que le restant de la matiere, sont aussi caractérisées & aussi distinctes que celles du basalte piqué : on y voit encore des points de schorl noir qui ont été également décomposés & réduits en terre.

Basalte argilleux piqué.

110. Basalte gris cendré, en partie compacte, en partie poreux, décomposé & se laissant facilement couper avec un couteau : des montagnes volcaniques qui sont face au pont de *Brives*, à une demi-lieue du Puy.

Gris cendré, argilleux.

111. *Idem*. Du même lieu, avec un noyau de feld-spath.

Idem. Avec feld-spath.

112. Lave décomposée & changée en une substance compacte, d'une belle couleur rouge, savonneuse, avec schorl noir, en partie vitreux, en partie terne & terreux : on voit encore dans plusieurs de ces morceaux, qui ressemblent au bol le plus rouge, des portions de laves poreuses légeres, qui ont contracté la même couleur, mais qui ne sont que foiblement altérées : de *Chenavari*, entre deux couches de basalte, dans le voisinage du cratere.

Lave changée en une espece de bol rouge.

113. *Idem*. D'un rouge plus vif encore & de couleur de *minium*, avec beaucoup de points de schorl noir altéré : du cratere de *Montbrul*, entre deux coulées de basalte.

D'un rouge vif.

114. Lave décomposée, de couleur fauve, se coupant facilement avec un couteau, compacte, & renfermant des portions de lave poreuse grise, légere, qui n'ont presque point été altérées : des environs de *Chenavari* en Vivarais. Cette lave argilleuse offre un accident bien intéressant ; on y voit des noyaux de chrysolite, à grains jaunâtres, à grains verd-obscur & verd-clair, qui ont conservé encore un peu de leur éclat vitreux, & qui, malgré cela, ont subi la même altération que la lave, car ils sont tendres & se réduisent facilement en une poussiere terreuse sous les doigts. Quelle est donc la puissance de ce terrible acide qui a pu ainsi altérer une des matieres les plus dures & les plus réfractaires, à laquelle un feu très-violent & très-soutenu ne porte aucune atteinte !

Idem. Avec chrysolite décomposée.

115. Lave d'un jaune ocreux, savonneuse & tendre, dans laquelle est contenu un morceau de silex de la nature des pierres à fusil, attendri & converti en substance qui se réduit en une poussiere fine, onctueuse sous les doigts ; on y trouve aussi quelquefois des points de schorl noir : des environs du cratere de *Montbrul*, entre deux coulées de basalte.

Idem. Jaunâtre, avec un silex décomposé.

Idem. Jaunâtre argilleuse.

116. Lave jaunâtre à demi-poreuse, conservant encore tous les caracteres extérieurs de la lave, mais convertie en matiere argilleuse, avec des petits crystaux de schorl noir intacts : de la montagne des *Odouards*. L'on voit dans la pente de cette montagne des ruisseaux de cette matiere qui ont coulé sur les basaltes.

Idem. Argilleuse, couleur de lilas.

117. Lave à petits pores, très-légere, couleur de lilas, ayant encore tous les caracteres d'une lave intacte ; mais lorsqu'on la touche, on s'apperçoit qu'elle est argilleuse & totalement dénaturée : des bords du ruisseau du *Rioupezzouliou* en Velay, non loin de l'endroit où l'on cueille les grenats.

Idem. Poreuse, blanche, argilleuse.

118. Lave poreuse blanche, ayant l'extérieur d'une lave intacte, mais convertie en une espece d'argille seche & friable : de la grande butte volcanique voisine du village de *Polignac* : c'est l'espece du n°. 89.

Idem. Blanche & friable.

119. Matiere blanche en partie friable & en partie pierreuse, qui n'est absolument formée que du sédiment des laves poreuses blanches : de la montagne qui fait face à *Polignac*.

Idem. Argilleuse verdâtre.

120. Matiere argilleuse verdâtre, formée de la décomposition des laves poreuses : du même lieu. Cette couleur verdâtre est due au fer.

Ici devroit finir mon mémoire sur le basalte & sur les laves ; ce qui suit n'est que pour offrir sous un même tableau, toutes les matieres qui se trouvent dans les produits volcaniques du Vivarais & du Velay.

SCHORLS.

Voyez le mémoire que j'ai donné à ce sujet, où l'on trouve la description de tous les schorls que j'ai rencontrés dans les matieres volcanisées du Vivarais & du Velay.

GRENATS.

Borax granatus, seu borax tessellatus, solidus, politus, scintillans. Syst. nat. edit. XII.

DELISLE, *cryst. 272.*

SAGE, *élémens de min. tom. I. page 210.*

ON trouve sur les bords d'un ruisseau nommé le *Rioupezzouliou*, près d'*Expailly*, à un quart de lieue du Puy, des grenats. Comme c'est dans des matieres volcanisées qu'on trouve ces pierres, avec d'autres crystaux gemmes, je vais en faire mention ici. J'ai suivi & visité ce ruisseau avec attention, accompagné d'un homme du lieu, qui fait depuis trente ans le métier de chercher de ces pierres, à qui je donnai une gratification honnête pour l'engager à me montrer, dans tous les détails, les lieux où se trouvent les grenats, & à m'apprendre la maniere de les ramasser. Ce bon homme qui ne s'étoit pas enrichi à ce métier, m'annonça que j'aurois beaucoup de peine si je voulois le suivre, & que je m'amuserois peu. Il me prévint encore qu'il y avoit une dixaine d'années qu'ils étoient plus abondans ; qu'il falloit les aller chercher moins loin, & que très-anciennement on trouvoit des paillettes d'or dans ce torrent.

Il est singulier que dans presque tous les pays où l'on a des mines de grenat, tels qu'à Swapawari, en Laponie, en Norwege, sur le mont

mont Krapacks en Hongrie, &c. on ſoit dans la perſuaſion qu'ils ont preſque toujours avec eux des paillettes d'or ou d'argent : j'approuve fort la raiſon que donne M. Lehmann de cette croyance. » J'ai imaginé, dit cet habile minéralogiſte, que ce qui a fait croire que les » grenats contiennent une aſſez grande quantité d'or, vient de la pierre » talqueuſe & luiſante qui leur ſert de matrice. »

Nous nous mîmes en route après ce petit préambule, & nous entrâmes enſuite dans le ruiſſeau qui eſt à ſec dans les chaleurs de l'été, mais qui eſt conſidérable dans les temps de pluies : on peut en juger par ſon lit qui eſt fort profond dans certains endroits, & qui eſt encombré de baſalte & de laves poreuſes roulées. On trouve de droite & de gauche de grands eſcarpemens, tantôt en baſalte, tantôt en laves tendres de différentes couleurs qui ſe décompoſent : je remontai ainſi avec beaucoup de peine ce torrent, pendant environ une demi-lieue, ſans voir le moindre ſigne indicatif de grenats. Je m'étois perſuadé de les trouver engagés dans le baſalte ou dans différentes laves, ce qui me faiſoit d'avance un véritable plaiſir, & me donnoit des forces & du courage ; mais j'eus beau exercer mes yeux de tous les côtés, je ne vis briller que quelques fragmens de ſchorl noir : enfin nous marchâmes encore environ pendant demi-heure, lorſque mon guide me fit remarquer quelques petits repos d'eau, de trois ou quatre pieds de largeur, occaſionnés par le ruiſſeau qui formoit ces excavations dans les temps d'inondations ; il me dit, *nous trouverons ici quelque choſe.* Il entre alors dans l'eau, & remplit une petite auge en bois qu'il portoit avec lui, de ſable & de terre qui étoient au fond de ces creux. Il lava ce ſable & l'agita avec la main, en tenant l'auge au fond de l'eau ; les corps les plus peſans ſe précipitoient en bas par cette opération, & la terre & les autres corps étrangers, ou ſurnageoient, ou étoient entraînés par l'eau. Après avoir fait cette manœuvre pendant trois quarts d'heure, il tira l'auge hors de l'eau, & me fit voit un ſable ferrugineux à gros grains, parmi lequel je vis luire une multitude de petits grenats, & quelques ſaphirs, dont je parlerai dans peu.

Je fis recommencer à mon guide ſon opération dans un autre endroit, & je me procurai une proviſion aſſez abondante de ce ſable, que je me propoſai d'obſerver & d'étudier à tête repoſée. Je dis alors au guide que puiſque nous trouvions ici des grenats, la mine n'en devoit pas être éloignée : il me répondit, qu'à la vérité c'étoit ici le meilleur endroit, mais qu'il n'y avoit point à proprement parler de mine ; que dans les temps d'orage, la riviere enlevoit ce ſable contenant des grenats, de ſes bords dans le voiſinage ; il me montra en effet dans le lit même de la riviere & dans l'eſcarpement du ravin, quelques zones d'un ſable ferrugineux, mêlées dans des détrimens de baſalte & de matieres volcaniſées. Ces zones étoient irrégulieres, ne ſuivoient aucun ordre ; le ſable ferrugineux n'y étoit pas pur, & étoit mêlangé avec des fragmens de laves poreuſes roulées. Après avoir obſervé parmi ces décombres quelques-unes de ces zones, où je trouvai quatre ou cinq grenats roulés parmi le ſable, je conclus que des eaux antérieures à celles du torrent qui prend ſa naiſſance à quatre cents pas au deſſus de l'endroit où l'homme me montroit des grenats, & où il ne forme qu'un très-petit ruiſſeau ; je

conclus, dis-je, que de eaux diluviennes ou des éruptions volcaniques boueuſes, avoient entraîné ſans ordre ce ſable ferrugineux, & les grenats qui y ſont mêlés; que les matieres étrangeres aux laves n'avoient été vomies, que parce qu'elles s'étoient trouvées dans les cavités ſouterreines par où le volcan s'étoit ouvert une route, & qu'elles avoient été priſes dans les déjections volcaniques. Mon guide m'aſſura qu'autrefois ces grenats étant plus recherchés, des particuliers avoient fait des puits d'épreuve, & des ouvertures aſſez profondes dans la terre; que ces fouilles ne les avoient mené à rien; qu'on trouvoit de temps en temps ſeulement quelques couches minces, irrégulieres & iſolées de ſable ferrugineux, contenant des grenats, mais que ces couches diſparoiſſoient bientôt, ce qui leur fit abandonner cette entrepriſe. On s'en eſt donc tenu depuis ce temps-là à la méthode de pêcher ce ſable dans la riviere après les crues d'eau, & de recueillir les grenats par des lotions: ce procédé eſt plus sûr & beaucoup moins diſpendieux. Le guide ajouta que perſonne ne s'étoit enrichi à ce triſte métier. Voilà les détails de ce voyage, peu intéreſſant en lui-même, dans le *Rioupezzouliou*; je dis peu intéreſſant, parce qu'on n'y voit que déſordre & confuſion dans les matieres, & que rien n'y eſt propre à donner des éclairciſſemens aſſurés ſur la maniere dont ces grenats ont été dépoſés; qu'on ne voit d'autres veſtiges de leurs matrices que ce ſable noir à gros grains, qui eſt en général uſé & arrondi, ainſi que la plupart des grenats. Je vais donner à préſent la deſcription de ces pierres, d'après celles que je me ſuis procurées ſur les lieux, en les faiſant ramaſſer en ma préſence, ou en achetant celles qui étoient les mieux caractériſées.

Fer octaedre, attirable à l'aimant.

121. Sable noir ferrugineux, à gros grains, attirable à l'aimant: ce ſable n'eſt formé que par une multitude de petits éclats irréguliers ou arrondis, d'une pierre ferrugineuſe cryſtalliſée, très-dure, dont la couleur eſt abſolument ſemblable à celle de l'argent vitreux, à l'exception que celle de notre ſable eſt d'un noir plus foncé & plus mat. Lorſque je dis que cette ſubſtance ferrugineuſe eſt cryſtalliſée, j'en ai la preuve; car l'examen attentif que j'en ai fait, m'a donné lieu de reconnoître que preſque tous ces fragmens offroient des portions de priſmes; je ſuis même venu à bout, en prenant la peine d'en trier plus de deux livres, grain à grain, d'y trouver ſix cryſtaux entiers, & des mieux cryſtalliſés, ſous la forme exacte de la mine de fer *octaedre*, attirable à l'aimant, la même de l'eſpece 11 de la deſcription du cabinet de M. de Romé Deliſle, celle que Wallerius nomme, *ferrum mineraliſatum cryſtalliſatum octaedrum*, min. 252. 1; Linné, *ferrum teſſellare & cryſtallinum*, ſyſt. nat. 12. 136. n°. 2 & 137. n°. 3; ces chryſtaux ſont ſemblables à ceux qu'on trouve iſolés, en Corſe, dans une gangue talqueuſe; on en rencontre auſſi de ſolitaires & quelquefois de groupés dans les mines de Nordberg & de Persberg en Suede.

Quoique les côtés de ces cryſtaux aluminiformes *d'Expailly* ſoient égaux & en tout ſemblables à ceux de Corſe, j'en ai trouvé dans le nombre deux qui avoient de très-petits biſeaux dans leurs vives-arêtes. Je crois devoir faire obſerver cette variété accidentelle.

Grenat rouge hexagone.

122. Grenat d'un rouge couleur de feu, décaedre, formé par un priſme court, hexagone, terminé par des pyramides triedres obtuſes.

123. Grenat à prisme quadrilatere, terminé à chaque bout par une pyramide à quatre faces, ce qui forme un grenat à douze facettes. Ce crystal a en général le prisme alongé: j'en ai qui ont jusqu'à 4 lignes. Ils sont d'un très-beau rouge, légérement jaunâtres: cette espece semble tenir le milieu entre le grenat & l'hyacinthe; elle est rapprochée de celle que les Italiens nomment *giacinto guarnallino*, hyacinthe grenat. À douze facettes.

124. *Idem.* Accollé avec un autre. Groupé.

125. *Idem.* Qui a perdu sa couleur, blanc & crystallin. Décoloré.

126. A prisme court hexagone, terminé par deux pyramides pentagones, dont les faces sont la plupart rhomboïdales ou à cinq côtés, ce qui forme un grenat à seize facettes. À seize facettes.

127. A prisme très-alongé, à huit faces, terminé à chaque bout par une pyramide aigue, & à pointe de diamant à quatre côtés, ce qui fait seize facettes: c'est peut-être une variété du précédent, qui n'en differe que par la position des facettes qui sont en même nombre. *Idem.*

Voilà toutes les variétés que j'ai trouvées dans les grenats du *Puy*: il peut en exister d'autres, mais je ne les ai pas vu.

Quant à la couleur, on en trouve d'un rouge lavé, assez semblable à la couleur des grains de grenade bien mûrs; d'autres d'un rouge tirant sur le jaune, aussi beau par la couleur que la plus belle vermeille; mais d'un petit volume: d'autres enfin tirant sur le jaune, & se rapprochant de l'hyacinthe.

HYACINTHES.

Gemma plus minus pellucida, duritie nonâ, colore ex flavo rubente. WAL. min.

128. J'AI trouvé parmi les grenats *d'Expailly* de véritables hyacinthes d'un jaune tirant sur le rouge, crystallisées, à prisme quadrilatere oblong, terminées à l'un & à l'autre bout par une pyramide à quatre côtés. J'en possede un qui a 1 pouce de longueur, sur 6 lignes de diametre, mais qui n'a point de pyramide. On appelle ces hyacinthes, *jargons d'hyacinthe* du *Puy*. Hyacinthes.

SAPHIRS.

Alumen gemma, pretiosa, seu alumen lapidosum pellucidissimum, solidissimum, cæruleum. LINN. 103. *6.* v.
CRONST. §. 44.
DELISLE, *crystal. 220.*

Il y a quelques saphirs dans le sable ferrugineux d'*Expailly*, mêlés avec les grenats & les hyacinthes. Je puis assurer que ce sont de vrais saphirs, & non des crystaux de roche colorés, ainsi que l'avoient cru quelques naturalistes. Saphirs.

129. Un prisme hexagone de 4 lignes de longueur, sur 2 de diametre, tronqué, sans pyramide, mais s'amincissant par un des bouts en maniere de quille; de sorte que c'est ici ou un crystal entier de saphir, ou une portion d'un crystal de l'espece des saphirs d'orient, crystallisé sous la forme de deux pyramides oblongues, hexagones, opposées base à

baſe, décrit par M. Sage, *tome I, pag. 227, élémens de minéralogie*. Ce ſaphir d'*Expailly* eſt d'un bleu velouté foncé, des plus vifs & des plus agréables. Il offre un accident aſſez ſingulier : on voit à la baſe du priſme qui n'a point été rompu, un double triangle, ou un triangle dans l'autre en relief, d'une régularité ſurprenante.

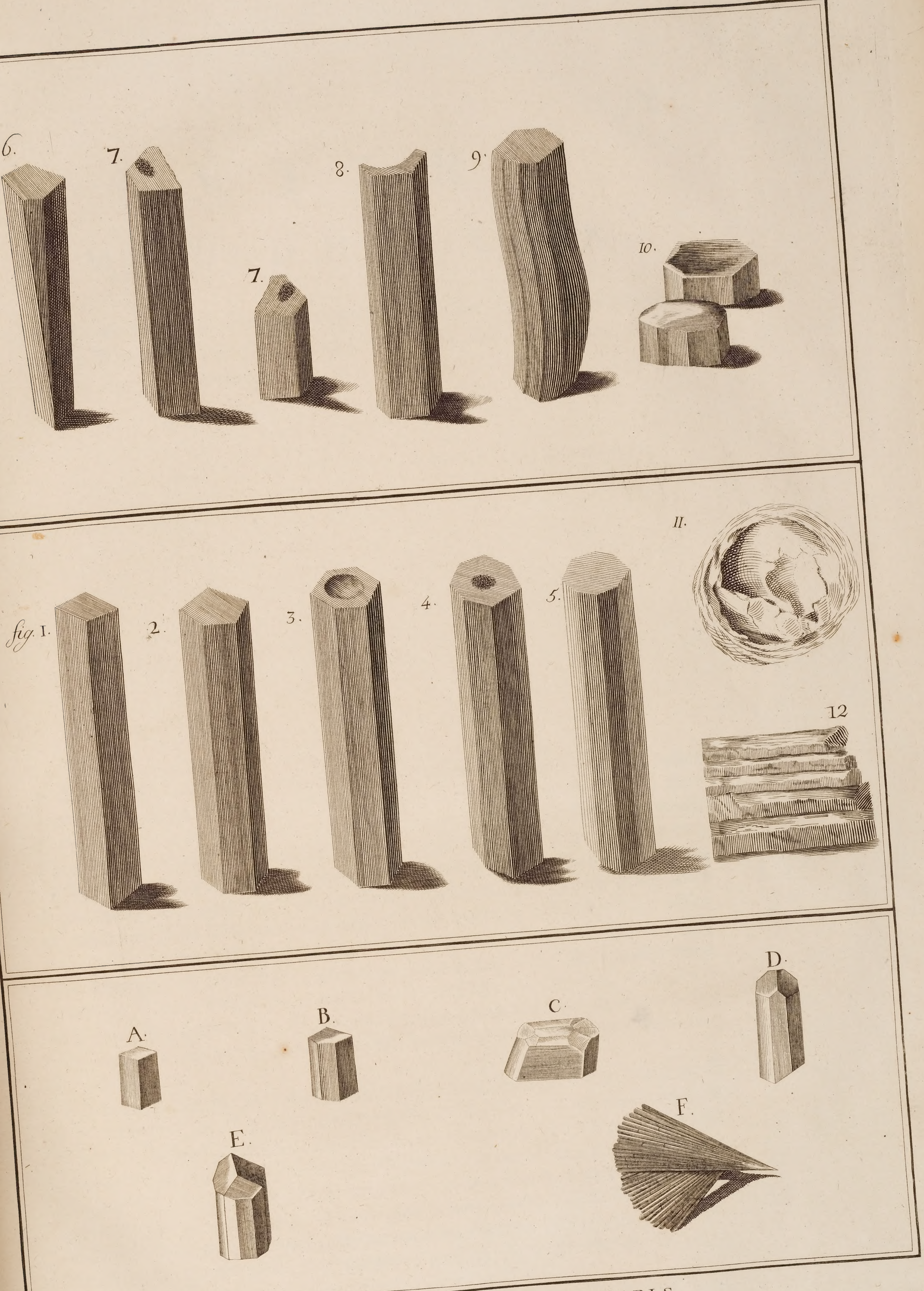
Saphir curieux.

130. Autre ſaphir du même lieu, & d'une même cryſtalliſation, mais beaucoup plus gros que le précédent, ayant 5 lignes de longueur, ſur 4 de diametre dans ſa baſe, à pyramide hexagone, oblongue, qui s'amincit vers le bout. Cette pierre offre une ſingularité bien étonnante : vue au grand jour, en la tenant par les deux bouts avec les doigts, c'eſt-à-dire, en regardant à travers les faces du priſme, elle eſt claire & tranſparente, & d'un verd d'émeraude : ſi au contraire on la conſidere en préſentant l'œil à la baſe de ce cryſtal, comme ſi on vouloit regarder l'autre extrêmité, & lire dans le fond du cryſtal, il paroît d'un très-beau bleu ; de ſorte que ce cryſtal, vu dans un ſens, eſt verd, & bleu, vu dans un autre.

En cailloux roulés.

131. Saphirs en cailloux roulés, irréguliers, dont pluſieurs ont 9 lignes de longueur, ſur 6 de diametre.

LETTRE



PRISMES DE BASALTE ET SCHORLS.

LETTRE

A MILORD HAMILTON,

Chevalier de l'ordre du Bain, Envoyé extraordinaire & plénipotentiaire de sa Majesté Britannique à la Cour de Naples, & Membre de la société royale de Londres.

De Montelimar, le 1er mai 1778.

MILORD,

J'ÉTOIS dans les plus hautes montagnes du Velay lorsque votre lettre & le beau présent qui l'accompagnoit ont été rendus chez moi. Comme mon voyage a été long, je n'ai pu voir votre livre & avoir l'honneur de vous répondre & de vous remercier que dans ce moment.

J'ai vu, avec autant de plaisir que d'admiration, le grand & magnifique monument que vous venez d'élever à la nature; cette belle suite de tableaux plus instructifs les uns que les autres, échauffera les idées sur une des plus curieuses parties de l'histoire naturelle, celle des volcans, fort négligée ou trop légérement vue jusqu'à présent. On croyoit avoir connu le Vésuve lorsqu'on y avoit fait un voyage ou deux; il n'est presque point de physicien ou de naturaliste qui ayant fait une promenade sur ce volcan, ne nous ait promptement donné un beau & grand mémoire à ce sujet.

Il falloit être sur les lieux, avoir votre zele & toute votre constance, pour observer & suivre pendant plusieurs années les phénomenes du Vésuve, & pour saisir les circonstances variées qui les précedent ou qui les accompagnent: il falloit voir aussi souvent & aussi-bien plusieurs éruptions pour en faire connoître les détails d'une maniere aussi piquante: il falloit, en un mot, votre fortune pour faire peindre à grands frais cette suite de tableaux qui rendent la nature avec tant de vérité, qui la transportent en entier dans nos cabinets, si je puis me servir de cette expression.

Tout m'a intéressé vivement dans votre livre; les détails que vous

donnez de la grande éruption de 1767, dont vous aviez été le témoin oculaire, & où rien ne vous a échappé, m'ont été du plus grand secours dans ce que j'avois à dire sur le Vésuve, relativement à certaines circonstances applicables aux volcans éteints que j'avois à faire connoître.

Parmi la foule d'objets curieux dont vos observations sur les volcans des deux-Siciles sont remplies, il en est une entr'autres qui doit fixer toute l'attention des naturalistes; il est probable même qu'elle doit conduire à des connoissances nouvelles, car en nous éclairant sur l'origine primitive de plusieurs terres & de diverses substances abondamment répandues sur le globe, elle peut enrichir d'une suite de nouveaux faits l'histoire de la théorie de notre planete; je veux parler de la conversion des laves les plus dures & des autres matieres volcaniques en argille; belle découverte qui fera époque dans la science!

Comme j'ai trouvé dans les volcans éteints du Vivarais & du Velay les mêmes phénomenes, avec des accidens & des circonstances très-variées, permettez, MILORD, que je vous en entretienne: une découverte vient à l'appui d'une autre & ne peut que la fortifier; c'est vous d'ailleurs qui le premier m'avez conduit à ces observations, & je vous en offre l'hommage avec autant de justice que de reconnoissance. Après avoir lu ce que M. Sage dit aux pages 324 & 325 du tome I. de ses *élémens de minéralogie*, sur le passage des laves à l'état argilleux, où il rapporte que c'est vous qui lui avez donné la premiere idée des expériences qu'il a faites à ce sujet, j'entrepris de nouveaux voyages dans le Vivarais & le Velay, bien résolu d'étudier amplement sur les lieux les circonstances, les passages & jusques aux moindres nuances de la décomposition des matieres volcaniques. J'en revins très-satisfait & chargé d'une suite de richesses en ce genre; mais avant de vous entretenir de ce qui me concerne, je suis charmé de faire un retour sur votre découverte, parce que me proposant d'insérer, sous votre bon plaisir, la lettre que j'ai l'honneur de vous écrire, dans mon ouvrage, le public sera instruit que c'est à vous le premier à qui l'observation du passage des laves à l'état d'argille est due, & qu'on ne sauroit y apporter aucun doute.

Ce fut le 5 mai 1771 que vous communiquâtes à la société royale de Londres vos remarques sur les propriétés qu'ont les vapeurs de la Solfatare, d'amollir & de calciner en quelque façon toutes les matieres volcaniques qu'elles rencontrent: votre observation est consignée dans les transactions philosophiques. Vous rapportâtes, & vous le répetez dans votre grand ouvrage sur les volcans des deux-Siciles, tome II, explication de la planche 43, » que c'est par l'effet que fait cette vapeur » sur plusieurs parties du cône de la Solfatare, que les couches de *Rapilli*, les fragmens de lave, &c. dont elle est composée, sont réduits » en une poudre blanche & fine; l'eau de pluie entraîne cette poudre, » & la mêlant avec les matieres brûlées de différentes couleurs, en » forme une argille très-belle, également de diverses couleurs, qui » étant exposée à l'air, s'endurcit, & l'acide n'y cause point d'effervescence. »

En 1772, M. Ferber se trouvant en Italie écrivit une lettre datée de Naples le 17 février, à M. le chevalier de Born; c'est la onzieme de la traduction françoise qui en a été donnée en 1776 par M. le baron de

Dietrich, imprimée à Strasbourg en un volume *in*-8°. On y lit les paroles ſuivantes au ſujet des matieres volcaniques de la Solfatare, dont pluſieurs paſſent à l'état argilleux.

» La Solfatare étoit ſans doute autrefois un volcan qui étant épuiſé » s'eſt écroulé en lui-même; il en eſt réſulté un baſſin environné de » toute part d'une circonférence élevée. Le baſſin eſt compoſé d'une » terre argilleuſe blanche, qui, ſelon toute apparence, ne ſert que de » plancher ou de couverture à l'ancien gouffre..... On nomme *Piſcia-* » *relle* deux ou trois petits filets d'eau brûlante qui ont le goût d'alun, » ſentant le foie de ſoùfre, & qui ont leur ſource au pied d'une des » collines de lave qui environnent le gouffre de cet ancien volcan. *La* » *lave de cette colline qui porte le nom de Monte-ſecco, a été changée* » *par l'acide ſulphureux en une argille blanche.*

» L'exiſtence d'une quantité d'acide ſulphureux, dans les ſouterreins » de la Solfatare, eſt ſuffiſamment conſtatée par le ſoufre jaune qui ſe » ſublime en petites fleurs cryſtalliſées par l'alun, le vitriol & la ſélé- » nite, qui s'attachent au plancher & aux collines qui ſervent de mur » à la Solfatare. Il n'eſt pas moins certain qu'il exiſte dans les entrailles » de la Solfatare de l'acide marin & de l'alkali volatil, puiſqu'il s'y ſu- » blime auſſi du ſel ammoniac, dont ils ſont les parties intégrantes.

» Les rochers ou parois qui décrivent un cercle autour de la Solfa- » tare, ſont pour la plupart diviſés en couches, & ont tous la blancheur de » la pierre à chaux, ſi bien qu'on s'y trompe au premier coup d'œil, mais » par l'examen on voit qu'ils ſont argilleux.

» Je ne doute point que ces collines ne fuſſent au commencement » formées que de laves & de cendres de l'ancien volcan; & celles qui » ſont diſpoſées par couche, ne doivent apparemment leur origine qu'à » différentes eſpeces de cendres. Ce mêlange a été pénétré par les va- » peurs brûlantes de l'acide ſulphureux qui l'a converti en argille... Il » y a des morceaux dont une partie eſt encore lave & l'autre changée en » argille; cette argille eſt molle comme une terre, ou dure & pierreuſe, » elle reſſemble à une pierre à chaux blanche: on y voit encore quelque- » fois du ſchorl blanc en forme de grenats, ſi commun dans les laves » d'Italie, mais il eſt auſſi converti en argille: les matieres autrefois » volcaniques, ſont la plupart blanches, mais on en trouve auſſi de rouges, » de griſes-cendrées, de bleuâtres & de noires en quelques endroits, » ſur-tout aux *Piſciarelle.* Cette métamorphoſe des matieres volcaniques » vitreuſes en argille, par l'intermede de l'acide ſulphureux qui les a » pénétrées & en quelque ſorte diſſoutes peu à peu & en un grand nom- » bre d'années, eſt ſans doute un phénomene remarquable & très-inſtruc- » tif pour l'hiſtoire naturelle.

» Il eſt notoire que l'argille perd par la calcination ſa propriété tenace » & liante, & qu'on ne ſauroit la lui rendre en l'humectant avec de l'eau, » & quand même on la réduiroit en poudre la plus fine; mais l'acide » ſulphureux de la Solfatare a le pouvoir de lui rendre cette qualité » liante; car pour obtenir le ſel ammoniac qui ſe ſublime de la Solfatare, » on ſe ſert de débris de vaſes de terre très-bien cuite; cependant les » vapeurs acides de la Solfatare l'amolliſſent & lui rendent la forme » d'une argille calcinée.

Voilà les observations faites par M. Ferber sur les effets des fumées de la Solfatare: quoiqu'il n'ait pas le mérite de la découverte, ce qu'il dit à ce sujet est sensé & me paroît bien vu; je dis qu'il n'a pas le mérite de la découverte, puisqu'il n'a vu la Solfatare qu'en 1772, tandis que votre lettre adressée à la société royale de Londres, est du 5 mai 1771. D'ailleurs il me paroît que M. Ferber n'affecte pas de se rendre cette observation propre & personnelle; il ne dit rien à ce sujet, & il seroit possible qu'il ignorât de bonne foi que c'étoit à vous à qui l'histoire naturelle avoit cette obligation avant tout autre: il n'y auroit qu'un seul cas où le naturaliste suédois seroit véritablement dans son tort; ce seroit celui où ayant été instruit, par vous ou par tout autre, de votre observation avant d'aller à la Solfatare, il eût affecté de ne pas vous nommer; & il est probable que la chose est ainsi, puisqu'à l'explication de la planche 43^{e} de votre livre, vous faites mention de l'époque à laquelle vous envoyâtes vos remarques à la société royale de Londres, époque qui est du 5 mai 1771, comme on le voit dans les transactions philosophiques, & vous ajoutez tout de suite: *M. Ferber, naturaliste suédois, qui fut à Naples l'année 1772, vient de publier cette découverte comme la sienne propre, dans une de ses lettres à M. de Born, sur le sujet de l'histoire naturelle d'Italie.* Quoi qu'il en soit, MILORD, votre titre est incontestable, puisqu'il est déposé dans les transactions philosophiques, & vous êtes le premier à qui nous devons la belle observation de l'effet des fumées de la Solfatare sur les matieres volcaniques. M. Sage qui a donné dans ses élémens de minéralogie, tom. I, pag 323. d'excellentes expériences sur les laves poreuses, s'est fait un plaisir d'annoncer que c'étoit vous qui l'aviez principalement conduit à ce travail.

Je ne doute pas que ce qui s'opere journellement à la Solfatare n'ait eu lieu dans bien des circonstances dans les anciens volcans éteints; j'en ai la preuve dans ceux du Vivarais & du Velay, & je suis convaincu que bien des matieres qu'on a prises pour des argilles naturelles plus ou moins calcinées par les feux souterreins, ou pour des cendres réduites en pâte, &c. ne sont que de véritables productions volcaniques, altérées ou décomposées. Pour venir à l'appui, par des faits indubitables, de ce que j'avance ici, voici quelques détails sur les laves décomposées des deux provinces dont je décris les volcans éteints; mais comme la description, quelqu'exacte qu'elle soit, ne peut jamais peindre à l'esprit des objets de cette nature d'une maniere assez claire, j'ai accompagné cette lettre de l'envoi de tous les échantillons bien numérotés, dont je vais avoir l'honneur de vous entretenir, en vous suppliant de ne lire les détails que je joins ici, que les morceaux à la main.

La montagne du *Mezinc* en Velay, à six lieues du Puy, élevée d'environ 900 toises, est volcanique depuis sa base jusqu'à sa plus haute sommité; elle contient les objets les plus instructifs en laves altérées. Avant de vous faire connoître les laves converties en argille, qu'on y rencontre, je suis bien aise de vous faire part d'une observation singuliere que j'ai faite sur certains basaltes de cette montagne : j'ose me flater que ceci pourra vous intéresser; mais j'ai besoin de vos yeux & de toute votre attention.

N°. 1. Prenez le n°. 1er. c'est un basalte en tables, assez mince, ressemblant

ſemblant à un ſchiſte, mais étant un véritable baſalte-lave, qui a coulé & eſſuyé une certaine altération qui l'a un peu attendri, & qui a principalement porté ſur ſa couleur, d'un gris tirant ſur le blanc. Prenez une forte loupe, & conſidérez ce morceau au grand jour; vous obſerverez d'abord que la contexture de la matiere offre une multitude de petites lames de feld-ſpath blanchâtre, preſqu'auſſi brillant que certains talcs; vous remarquerez que le fer, ſi intimement uni au baſalte, a abandonné ces lames, pour ſe fixer en petits points noirs diſperſés dans la maſſe, ce qui donne à ce baſalte une apparence de granit, ainſi que vous en conviendrez certainement en le ſuivant de l'œil avec une loupe: vous verrez dans le même morceau quelques portions moins altérées, plus noires & *plus baſalte*, ſi je puis m'exprimer ainſi.

Comme j'étois bien aiſe de vous conduire par gradation dans un examen auſſi délicat, & que vos connoiſſances perſonnelles, & la grande habitude que vous avez d'obſerver, vous mettent mieux à portée qu'un autre de ſuivre les différentes nuances que je viens ſoumettre à votre examen, je fais ſuccéder à l'échantillon du n°. 1, celui du n°. 2 qui lui eſt analogue.

N°. 2. Ce baſalte eſt en maſſe ou en grandes tables fort épaiſſes. En le conſidérant d'un peu loin, il reſſemble à un baſalte ordinaire, mais vu à la loupe, on s'apperçoit qu'il a éprouvé un puiſſant degré d'altération, bien différent de celui qu'ont ſubi les laves converties en argille: ici la matiere eſt dure; on voit toutes les molécules de feld-ſpath, à nud, dépouillées en partie du principe ferrugineux qui les enveloppoit; elles ſont devenues blanches, vitreuſes & brillantes; le baſalte en cet état reſſemble à un granit fin, ou ſi vous aimez mieux, à une ébauche de granit.

N°. 3. Voici, MILORD, un morceau du plus grand intérêt, relatif au premier, mais avec des caracteres plus tranchans: c'eſt un échantillon pris ſur le plus haut de la montagne du *Mezinc*; vous y verrez dans certaines parties le baſalte encore baſalte, tandis que dans d'autres la lave s'éclaircit, le feld-ſpath ſe découvre & paroît en petites lames rhomboïdales ou en parallélogrammes. Pluſieurs de ces lames ſont blanches, d'autres *roſacées*; le fer du baſalte s'eſt réuni en petits points noirs & tranchans ſur le feld-ſpath, ce qui lui donne toutes les apparences d'un granit, d'une maniere d'autant plus frappante, que pluſieurs de ces lames de feld-ſpath ſont auſſi brillantes que le mica; on voit même dans cet échantillon quelques taches de ſchorl noir en lame, qui achevent de jeter dans l'illuſion, & font croire que le baſalte altéré eſt un véritable granit.

Je comprends, d'après la ſimple deſcription que je donne, que ſi on n'avoit pas le morceau ſous les yeux, on ſeroit fondé à m'objecter que ce n'eſt ſimplement ici qu'un granit engagé dans le baſalte: d'autre part, ceux qui admettent que les laves ne ſont formées que par des granits fondus, ne manqueroient pas de dire que ce morceau vient fortement à l'appui de leur opinion, & qu'il n'eſt qu'un granit en partie fondu, encore granit d'un côté, & converti en lave de l'autre. Pour vous, MILORD, qui cherchez la vérité ſans être eſclave d'aucun ſyſtême, & qui êtes familiariſé avec l'examen des productions volcaniſées, vous en verrez

avec plaisir les nuances, les dégradations insensibles, & vous jugerez que c'est un véritable basalte altéré.

J'ai en mon pouvoir d'autres échantillons non moins démonstratifs, où l'on retrouve encore divers accidens qui ne laissent aucun doute à ce sujet : vous comprendrez que je n'ai pas eu tort de vous mener à ce passage par les articles précédens, qui sont les premiers anneaux de cette chaîne. Vous voyez par là que loin de croire que les laves & les basaltes soient des granits fondus, on pourroit soupçonner au contraire que les basaltes peuvent passer quelquefois à l'état de feld-spath *granitoïde*, sans que je prétende cependant faire de ceci une regle générale. Ce ne sera même qu'avec le temps, & d'après de nombreuses observations faites par des naturalistes affectionnés à suivre la partie des volcans, que mon opinion sera peut-être goûtée. Je me résigne jusqu'alors à supporter tranquillement toutes les critiques, même les plus ameres, que mon observation ne manquera certainement pas de faire naître.

N°. 4. On ne se douteroit certainement pas que la pierre blanche de cet article fût un basalte; cependant c'en est un. Cet échantillon a été pris sur la montagne du *Mezinc*; il est pesant, a de la consistance sans dureté, se laisse tailler, est sec au toucher comme la véritable pierre ponce blanche : sa couleur est d'un blanc mat, luisant & comme argenté : observé à la loupe, on distingue que c'est un basalte qui a perdu son fer, ou du moins que ses molécules ferrugineuses se sont cachées sous une enveloppe nouvelle : ce qui sembleroit le prouver, c'est que ce basalte, quoique blanc, réduit en poudre & jeté dans l'acide marin, donne à cet acide une couleur citrine très-vive; quelques gouttes de cette dissolution, recouvertes d'eau, produisent un bleu de Prusse foncé & éclatant, par l'intermede de l'alkali phlogistiqué; expérience qui annonce la présence du fer dans cette lave, que j'appellerois volontiers *basalte spathique*.

La pâte de cette pierre est formée par un assemblage de grains écailleux & irréguliers, dont quelques-uns, mais en petit nombre, affectent la forme rhomboïdale : on y voit aussi de petites lames minces & brillantes qui ressemblent d'abord à du mica blanc, ou mieux encore au *talcite*; mais tournez & retournez ces morceaux au soleil, en les étudiant avec la loupe, & vous ne tarderez pas à découvrir qu'ils ne sont formés que de la même substance du corps de la pierre, c'est-à-dire, de feld-spath brillant. L'échantillon que je vous offre est d'autant plus intéressant encore, qu'on y distingue quelques petites paillettes de schorl noir, nullement alterées, qui sont fort remarquables, sur un fond blanc : une des faces de ce morceau offre de jolies herborisations en dendrites ferrugineuses.

Voilà, MILORD, de belles variétés dans la lave; voilà un passage bien intéressant, un changement bien extraordinaire dans le basalte; tout ceci pourra peut-être nous mettre sur la voie de faire des découvertes sur la premiere origine de plusieurs pierres, que nous étions bien éloignés d'attribuer au feu : je ne voudrois pas d'après cela qu'on donnât dans l'excès & qu'on généralisât trop la chose, mais qu'on marchât l'analyse & les preuves à la main. Pour moi je crois que la matiere vitrifiable qu'on

trouve dans la base des déjections volcaniques, dans les argilles, dans les cryſtaux de roche, dans les quartz, les feld-ſpath, &c. éprouve une multitude de modifications que nous ſommes bien loin de connoître encore, ſoit lorſqu'elle eſt maniée par les eaux, par le feu, ou combinée avec diverſes ſubſtances ſalines, acides, alkaleſcentes, ou phoſphoriques. Ce ne ſera que par des obſervations fines, ſuivies & comparées, que des naturaliſtes infatigables viendront à bout quelque jour de porter la lumiere ſur cette belle & ſavante partie de l'hiſtoire naturelle, la lithologie.

Convenez que ſi j'euſſe ſoumis un morceau iſolé de la lave blanche dont je viens de vous parler, à l'examen d'un obſervateur éclairé, il auroit pu ſe trouver embarraſſé, tandis qu'en étudiant la nature ſur les lieux, en ſuivant les nuances, les gradations qu'elle préſente, en obſervant la liaiſon & l'enchaînement des faits, peu à peu les épines diſparoiſſent, la route s'applanit, on voyage avec plus d'aſſurance & de fermeté dans les ſentiers de la nature ; on ne découvre pas à la vérité ſes ſecrets, comme bien des gens oſent le croire, mais on recueille au moins des faits, on ramaſſe de bons matériaux pour ſervir de baſe à ſon hiſtoire. Si vous euſſiez pris, dans le temps, une portion de la ſubſtance argilleuſe, produite par l'altération des laves de la Solfatare, & qu'elle eût été remiſe à de bons naturaliſtes, à d'excellens chymiſtes, pour être examinée, auroient-ils jamais ſoupçonné que des laves, que des baſaltes durs & noirs avoient donné naiſſance à cette argille? mais vos obſervations & le fait ont mis cette vérité dans tout ſon jour, & votre découverte n'a pas tardé d'en faire naître d'autres. La ſcience environnée d'une immenſité d'obſtacles, ne marche qu'à pas imperceptibles & lents: forcée ſouvent de s'arrêter, elle reſte des ſiecles entiers en ſtation ; mais une circonſtance heureuſe la pouſſe rapidement ; elle briſe alors les barrieres qui lui faiſoient obſtacle, & s'élance à pas de géans dans la route des découvertes. Pardonnez, MILORD, cette digreſſion, mais je me plais, en rendant juſtice à vos découvertes, à me redire à moi-même & à me répéter ſans ceſſe, qu'il faut voir les objets en place, contempler la nature ſur le ſol même où elle étale les richeſſes les plus analogues à nos goûts, & celles qui nous intéreſſent davantage.

Je ne crois pas qu'on doive attribuer toujours aux vapeurs acides ſulphureuſes, l'altération des baſaltes dont je viens de parler: cette opération pourroit avoir des cauſes plus lentes & d'une autre nature ; mais elles me ſemblent ſi fort ſe dérober à nos yeux, qu'on s'expoſeroit à donner trop dans le ſyſtême en voulant tenter de les expliquer. Tout ce qu'on peut dire de plus raiſonnable à ce ſujet, c'eſt que pluſieurs circonſtances, telles que le ſéjour des eaux de la mer, des eaux minérales froides ou thermales, chargées de principes ſalins, ou fortement imprégnées d'air fixe, ou peut-être encore les neiges & l'humidité conſtante, peuvent à diverſes époques avoir occaſionné les changemens qu'on remarque dans ces baſaltes.

Cependant, MILORD, permettez que je haſarde ici une opinion à laquelle je vous prie de ne donner que la valeur qu'elle mérite : j'oſerai vous dire que je ſoupçonne, depuis que j'ai lu les expériences de M. Achard, chymiſte, de l'académie de Berlin, communiquées au prince de Gallitzin, & que vous pouvez voir dans le journal de phyſique du mois de janvier de cette année, au ſujet de la régénération de la terre

calcaire par l'intermede de l'eau fortement imprégnée d'air fixe, je ſoupçonne, dis-je, que le même agent peut avoir également la faculté d'attaquer les terres vitrifiables, & de les revivifier à la longue ſous forme de feld-ſpath ou de cryſtaux quartzeux.

La converſion du baſalte en feld-ſpath ne ſeroit donc plus alors une opération qui dût paroître impoſſible ; il ſeroit même aſſez facile de la concevoir, & voici comment je penſerois que la choſe auroit pu ſe faire.

Je ſuppoſerois d'abord que ç'auroit été à l'époque où cette partie du globe étoit ſous les eaux, que cette métamorphoſe auroit pu avoir lieu ; en effet, un liquide chargé de principes ſalins tel que celui de la mer, devoit porter ſon action diſſolvante ſur les molécules ferrugineuſes des laves ; ou ſi l'on croyoit que cette action trop lente de ſa nature exigeoit une ſérie trop nombreuſe de ſiecles pour pouvoir s'emparer du principe martial des matieres volcaniſées, je puis me retourner facilement d'un autre côté & ſuppoſer, ce qui n'eſt point hors de vraiſemblance, que les volcans dont il eſt queſtion brûloient alors ſous la mer ainſi qu'on en a eu obſervé dans différentes plages.

L'acide des fumées devoit néceſſairement, dans cette derniere hypotheſe, enlever une partie du fer de ces mêmes laves & les décolorer par là ; d'autre part, ces vapeurs, ces fumées acides imprégnoient, ſaturoient de la maniere la plus forte toute l'eau environnante, de l'air fixe le plus puiſſant ; cette eau dès-lors acquéroit le pouvoir de réagir ſur la terre alumineuſe & vitrifiable de la lave, & devoit en la régénérant la convertir naturellement en lames élémentaires de feld-ſpath, c'eſt-à-dire, d'une eſpece de quartz groſſier. Si je haſarde au reſte ces idées, MILORD, c'eſt moins pour vouloir expliquer une théorie auſſi ſubtile que pour faire voir que le changement du baſalte & des laves en feld-ſpath, n'eſt point une choſe contradictoire & phyſiquement impoſſible.

N°. 5. Le baſalte de ce numéro eſt un échantillon d'environ 4 pouces de longueur ſur 3 de largeur ; il eſt remarquable en ce qu'un peu plus de la moitié du morceau eſt changée en une ſubſtance argilleuſe, blanche & tendre, recouverte d'une teinte rougeâtre nuancée de jaune, tandis que l'autre partie eſt encore baſalte gris-noir, mais tendre. On voit dans ce dernier quelques points de ſchorl noir non altéré. On trouve cette eſpece dans une montagne de cailloux roulés des environs de *Montelimar*, qui fait face aux volcans de *Rochemaure*. Ces baſaltes ont été entraînés du Vivarais & dépoſés par les eaux dans cette montagne de cailloux roulés, à l'époque de ſa formation qui doit remonter à des temps bien reculés. J'ai dans ma collection un priſme quadrangulaire du même lieu, entiérement changé en argille d'un blanc jaunâtre ; le ſchorl qui s'y trouvoit eſt converti en une ſubſtance terreuſe noirâtre.

N°. 6. Baſalte de l'eſpece que j'ai nommée *baſalte piqué* dans mon mémoire ſur les laves : celui-ci, ſans avoir changé de forme, eſt entiérement converti en argille griſe, ſavonneuſe, happant la langue, ſe laiſſant couper facilement avec un couteau. On y voit les mêmes marbrures que ſur le baſalte piqué, & quelques petites taches jaunâtres, occaſionnées par une chaux ferrugineuſe, avec quelques paillettes de ſchorl, en partie dénaturées, mais qui ont conſervé leur couleur. Ce baſalte ſe

trouve

trouve à deux pas de la chartreuse de *Bonne-foi*, sur la montagne du *Mezinc*, dans les endroits où les fumées acides sulphureuses paroissent avoir exercé leur action, & ont converti des laves compactes & des laves poreuses en argille rouge, propre à servir de pouzzolane. Ce basalte se trouve parmi ces matieres, & a été changé en argille grise, tel que vous le voyez dans cet échantillon : j'ai joint, pour faire pendant à ce morceau, un petit prisme de basalte sain & conservé, de l'espece analogue que je nomme *piqué*, à cause des petites taches ou piquures qu'on y distingue; vous reconnoîtrez que l'un & l'autre sont de la même espece, & j'ai été charmé de les rapprocher, afin que vous puissiez en juger plus facilement.

N°. 7. Cette matiere, d'un rouge ochreux, pesante & dure en apparence, mais se réduisant facilement en une poussiere graveleuse, est pleine de paillettes de schorl noir en partie vitreux : on y voit aussi avec la loupe quelques petits nœuds de lave poreuse : cette déjection volcanique se trouve vers les bords du cratere de l'ancien volcan de *Chenavari* en Vivarais, entre deux coulées de basalte; elle y forme une espece de banc de plusieurs pieds d'épaisseur, & est recouverte par des couches de basalte pur, de plus de 15 pieds de hauteur. On voit de droit & de gauche des masses énormes de laves poreuses grises & rouges, avec une profusion de noyaux de schorl, & non loin de là un grand & magnifique pavé des géans que j'ai fait graver. Je ne regarde cette coulée de matiere rougeâtre un peu argilleuse, que comme un basalte calciné & dénaturé par l'action soutenue du feu, & particuliérement par la qualité des fumées. Je ne crois pas qu'on puisse lui attribuer d'autre origine, d'autant mieux qu'on voit encore des masses de basalte sain, en partie changées en cette substance argilleuse qui forme une excellente pouzzolane, en la réduisant en poudre, ce qui s'opere facilement. On trouve au même lieu des portions de cette matiere, plus ou moins dures, plus ou moins vives en couleur, & plus pâteuses & liantes les unes que les autres. Vous en jugerez par l'échantillon du n°. suivant.

N°. 8. Cet échantillon ressemble à un véritable bol d'un rouge vif; il est d'une ténacité extrême. J'ai essayé d'en faire faire des ouvrages en poterie; mais au premier coup de feu d'une faïancerie ordinaire, l'extérieur des vases que j'avois fait tourner se convertit naturellement en une couverte vitreuse, se gersa, & tout l'ouvrage tomba en mille éclats à demi-vitrifiés, d'une couleur rouge noirâtre.

N°. 9. Est une substance argilleuse semblable à la premiere, mais d'un rouge plus vif; les points de schorl sont altérés ici & changés en une terre noire sans consistance & sans éclat. On trouve cette espece de bol volcanique entre deux coulées de basalte, sur les bords du cratere de *Montbrul* en Vivarais.

N°. 10. Est une matiere volcanique argilleuse intéressante, de couleur fauve clair. Elle a de l'adhésion & une certaine consistance; on peut la couper cependant avec la plus grande facilité, & la réduire en poudre. On y voit plusieurs noyaux de lave poreuse d'un gris noir, qui n'ont été que foiblement altérés, du moins quant à la forme & à la couleur; mais ce qui rend ce morceau intéressant, c'est qu'on y trouve des portions de chrysolite volcanique qui a conservé son grain & tous les accidens de sa

couleur, mais qui n'a ni brillant, ni consistance, & qui se réduit en poudre sous les doigts. C'est ici une chrysolite déphlogistiquée, si je puis m'exprimer ainsi. On voit par là que les matieres les plus réfractaires sont sujettes comme les autres à être attaquées & converties en chaux par les fumées brûlantes, chargées de divers mixtes salins, qui s'émanent des foyers embrasés des volcans.

Un des grands objets volcaniques qui réunit le plus de variété dans la décomposition des laves, est la montagne qui fait face à la tour du château de *Polignac* en Velay, à une lieue du Puy; il semble que la nature l'ait placé dans la position où elle est pour l'instruction des observateurs; elle se trouve située au bord d'un petit vallon entouré d'autres montagnes. Ce vallon, à en juger par la quantité de laves poreuses dont il est jonché, me paroît être un grand *cratere* abymé. Notre montagne qui n'a guere plus de cinq cents pieds d'élévation, est taillée à pic, de sorte qu'il est facile de connoître sa contexture intérieure. Comme j'ai eu la constance de passer un jour entier à l'étudier, & que j'ai gravi, non sans danger, dans les endroits les plus escarpés, pour voir de très-près les matieres qu'elle renferme, voici ce que j'ai observé en partant de sa sommité pour descendre jusqu'à sa racine.

1°. Diverses coulées fort épaisses de basalte, adaptées les unes sur les autres en maniere de grand banc; ce basalte est noir, dur, mais un peu rouillé, inégal & raboteux, & se brise par éclats; il forme plusieurs grandes assises.

2°. On trouve après le basalte des masses d'une épaisseur énorme de laves poreuses légeres, torses, mêlées & confondues, & formant une espece de grand banc qui regne tout le long de la coupe de la montagne : ces laves poreuses sont de diverses couleurs; il y en a de jaunâtres ou rouillées, d'autres d'un gris pâle; elles ont essuyé déjà un degré d'altération, car elles sont tendres, friables, & un peu argilleuses; vous en reconnoîtrez dans l'envoi un échantillon sous le n°. 11, qui a les deux nuances réunies; vous trouverez à un des bouts un crystal de schorl noir bien conservé.

3°. Comme rien ne se perd dans la nature, le fer qui s'est séparé de ces laves est venu se déposer par intervalles dans les vuides qu'il a rencontrés, & y a formé de très-belles hématites mamelonnées quelques couches irrégulieres d'un fer limonneux, en grains raboteux & friables, mais qui affectent sur la superficie une espece d'organisation réguliere, en forme de cellules d'abeilles : souvent ces dépôts ferrugineux se sont convertis en *géodes* ou *aetites* vuides ou pleines d'une ochre jaune ferrugineuse. Vous trouverez ces trois objets sous les numéros 12, 13 & 14.

4°. C'est après ces laves en partie décolorées & mêlées de sédimens ferrugineux, qu'on voit un amas d'autres laves poreuses, légeres, décolorées, dont plusieurs sont d'un très-beau blanc de lait; d'autres ont quelques légeres nuances d'un gris noirâtre; toutes conservent la configuration & la forme de laves poreuses; quelques-unes produisent une belle argille blanche, farineuse, très-fine, tandis que certaines, quoique absolument décolorées, ont conservé de la dureté. On trouve dans ce banc de laves blanchies, encore quelques dépôts ferrugineux en forme d'hématites ou *d'aetites*, mais en bien moindre quantité que dans les

bancs supérieurs. Je vous envoie un beau morceau de cette lave poreuse blanche sous le n°. 15.

5°. Immédiatement après ces laves décolorées, on trouve de gros fragmens irréguliers d'une espece de pierre qui ressemble à la pierre calcaire blanche ordinaire, dont les angles sont émoussés & arrondis, plusieurs de ces fragmens sont friables & argilleux; d'autres sont solides & presque aussi durs que les pierres à chaux communes; elles sont très-blanches, mais leur croûte extérieure est recouverte d'une substance ochreuse jaune; on remarque quelques laves poreuses décolorées parmi ces pierres blanches. J'ai l'honneur de vous observer que lorsqu'on jette quelques fragmens de cette substance pierreuse dans l'acide nitreux, elle y fait un peu d'effervescence pendant un moment; l'ébullition cesse, & la pierre résiste ensuite aux plus forts acides. Il faut donc croire que cette matiere volcanique ainsi dénaturée devoit s'être emparée accidentellement de quelques molécules calcaires: est-ce ici un véritable basalte décomposé, dans lequel se trouvoient engagés des nœuds calcaires? est-ce un dépôt, un sédiment pierreux formé par le *detritus* des laves poreuses blanches supérieures? c'est ce que je ne suis point en état d'expliquer: tout ce que je puis dire, c'est qu'ayant jeté des éclats de cette matiere pierreuse blanche dans l'acide marin, j'ai formé, par l'intermede de l'alkali phlogistique, un précipité en bleu de Prusse des plus épais & des plus foncés en couleur, quoique cette pierre n'eût aucun principe ferrugineux apparent.

6°. Enfin, c'est après toutes ces matieres qu'on trouve divers bancs irréguliers, ou plutôt des especes de dunes fort épaisses & considérables, d'une terre argilleuse d'un gris verdâtre, peu liante, happant néanmoins fortement la langue, ne contenant aucun corps hétérogene. Cette substance, vue à la loupe, me paroît être aussi une décomposition de matieres volcanisées. D'après ce tableau, que je ne saurois trop exhorter les amateurs de cette partie de l'histoire naturelle d'aller étudier, il est probable que c'étoit ici un volcan sous-marin, c'est-à-dire, qui brûloit à l'époque où la terre étoit ensevelie sous les eaux. Le fer détaché des laves & déposé sous forme d'hématite, annonce incontestablement le travail lent & successif des eaux; mais comme celles de la mer, malgré l'acide qu'elles contiennent, n'auroient pas eu le pouvoir de décolorer ainsi ces laves, & que d'ailleurs les basaltes du voisinage sont sains & intacts, il faut présumer qu'il s'élevoit dans cette partie des fumées qui, partant du bas en haut, commençoient par décomposer les laves les plus proches, & les convertissoient en argille telle que celle que nous trouvons si abondamment ici. Ces fumées devoient être poussées jusqu'à la hauteur où les laves sont décolorées; & étant affoiblies dans les bancs les plus élevés, ceux-ci n'ont perdu qu'une partie de leur principe colorant, ensuite, l'eau se chargeant des molécules ferrugineuses détachées des laves, les déposoit tantôt sous la forme d'hématites, tantôt en maniere de fer limonneux.

On pourroit me demander pourquoi ces dunes argilleuses ne montrent pas les mêmes sédimens ferrugineux; j'ai deux réponses à faire à ce sujet: la premiere est que lorsqu'on examine avec la loupe la pâte de cette argille, on y distingue de petites taches d'un jaune ochreux qui carac-

térisent le fer ; la seconde est que la couleur verdâtre de ces laves n'est qu'un produit du fer lui-même, & voici comme je croirois que cette opération pourroit être envisagée. Les fumées qui s'élevoient du bas en haut devoient frapper avec plus de vigueur dans la partie de la montagne qui sert de base aux laves blanches, & à celles qui ont moins été altérées ou qui ne l'ont pas été du tout : non-seulement les matieres volcaniques de cette base devoient être fortement altérées & converties en argille, mais cette argille étant remaniée & continuellement exposée à des courans acides, éprouvoit nécessairement un grand degré de division ; le fer, qui s'y trouvoit auparavant combiné, avoit le même sort, & devoit flotter dans le liquide qui tenoit le tout en dissolution.

Comme ce basalte décomposé, comme cette argille volcanisée contient encore quelques molécules calcaires, il est à présumer qu'il s'y trouvoit, à l'époque de sa formation primitive, des fragmens considérables de pierre calcaire : on seroit fondé de penser encore que les eaux de la mer, qui recouvroient cette montagne, y avoient entraîné des débris de corps marins. Ces substances alkalescentes pouvoient très-bien former un alkali phlogistiqué naturel ; & ce dernier rencontrant les molécules ferrugineuses des laves tenues en suspens & en dissolution dans les eaux imprégnées du principe acide, devoit les précipiter sous la forme de bleu de Prusse, couleur qui pouvoit facilement passer à l'état verdâtre, ou par la surabondance d'alkali, ou par d'autres moyens sur lesquels je ne m'étendrai pas pour ne pas me jeter dans de trop longs détails.

Il est temps que je finisse cette lettre, dont je vous prie de vouloir excuser la longueur.

Je suis,

MILORD,

Votre très-humble & très-
obéissant serviteur,
FAUJAS.

RECHERCHES

RECHERCHES
SUR LA POUZZOLANE [a].

UNE terre volcaniſée propre à faire un ciment, dont la réputation s'eſt ſoutenue depuis des temps très-reculés juſqu'à nous ; une terre que les Romains, qui excelloient dans l'art de bâtir, avoient toujours regardée comme l'ame & la baſe de la ſolidité de leurs conſtructions, & que Vitruve reconnoiſſoit comme propre à opérer des choſes admirables, *genus pulveris quod efficit naturaliter res admirandas*, méritoit ſans doute de faire l'objet d'un mémoire détaché. L'intérêt national, celui des particuliers, m'obligent d'entrer dans des détails ſur cette terre : nous la poſſédons en France ; elle y eſt abondante ; elle peut y circuler facilement à l'aide de pluſieurs grandes rivieres. Quelle reſſource pour la conſtruction des grands ouvrages & des monumens publics, à la ſolidité deſquels on ne ſauroit trop apporter d'attention ! Quel avantage pour le citoyen en particulier qui pourra ſe procurer cette pouzzolane à un prix modique ! Si un objet d'utilité reconnu & confirmé par plus de vingt ſiecles d'expériences, doit fixer l'attention du gouvernement, c'eſt ſans contredit celui-ci.

On a vu de tout temps des perſonnes curieuſes rechercher l'origine des choſes dans l'étymologie des mots ; cette maniere ſinguliere de s'inſtruire fit fortune dans quelques eſprits, & dégénéra même en une eſpece d'épidémie à certaines époques. Cette méthode, en général ſujette à mille erreurs & à mille embarras, ne doit cependant pas être rejetée, ſur-tout lorſqu'on ſait en uſer avec ſobriété. On a été curieux de ſavoir même aſſez anciennement, ce qui avoit pu donner lieu au nom de *pulvis puteolanus* (pouſſiere, ſable de Pouzzole, pouzzolane). Quelques écrivains, & entr'autres Philander, avoient imaginé qu'on ne nommoit cette terre *pulvis puteolanus*, que parce qu'il falloit ouvrir des puits, *putei*, pour la tirer ; mais cette foible étymologie, qui ne porte ſur rien, ne ſauroit ſe ſoutenir : voici des raiſons qui décident la queſtion. Un auteur du cinquieme ſiecle, Sidoine Apollinaire, évêque de Clermont, célébrant dans ſes poéſies la bonté & l'efficacité de la pouzzolane dans les conſtructions ſous l'eau, nomme cette terre *pulvis Dicarchea* [b] ; or, nous ſavons par Pline que la ville de Pouzzole ſe nommoit très-anciennement Δικαιαρχεια, *Dicaerchia*. On voit donc par là que le *pulvis Dicarchea* de Sidoine Apollinaire, que le *pulvis puteolanus* de Vitruve & des auteurs anciens, ſe rapporte directement à la terre de Pouzzole, à la

[a] Quelques auteurs écrivent *pozzolane*, *pouſſolane* ; mais le mot *pouzzolane* doit être préféré ; il eſt conſacré parmi les naturaliſtes, & plus analogue à la ville de *Pouzzol* ou *Pouzzole* à qui il doit ſon origine.

[b] *Porrigis ingentem ſpatioſis mœnibus urbem,*
Quam tamen Auguſtam populus facit itur in æquor
Molibus, & veteres tellus nova contrahit undas.
Namque Dicarcheæ *tranſlatus pulvis arenæ*
Infratis ſolidatur aquis, durataque maſſa
Suſtinet advectos peregrino in gurgite campos.
Sic te diſpoſitam, ſpectantemque undique portus,
Vallatum pelago, terrarum commoda cingunt.

pouzzolane, & que c'est cette ville où ce sable volcanique aura d'abord été employé, qui a donné très-anciennement son nom à cette terre.

Mais voyons à présent ce que Vitruve a dit de la pouzzolane; cet auteur célebre a consacré une section entiere pour examiner les qualités & l'origine de cette terre. Voici comment il s'exprime au chapitre 6 du livre II de son architecture : *il existe une espece de poussiere qui opere naturellement des choses admirables; elle naît dans le pays de Baye & dans les champs qui sont autour du mont Vésuve. Cette poussiere mêlée avec la chaux & la blocaille, non-seulement donne beaucoup de solidité aux édifices ordinaires, mais sert à construire des môles dans la mer, qui prennent la plus grande dureté dans l'eau; il paroît que cette terre n'est telle qu'à cause qu'il existe sous ces montagnes & dans le territoire un grand nombre de fontaines bouillantes, qui ne sont ainsi échauffées que parce qu'il y a dans l'intérieur des feux ardens occasionnés par le soufre, l'alun ou le bitume : la vapeur passant par les veines de la terre la rend légere; il en naît un tuf dépouillé de toute humidité; c'est pourquoi lorsque ces trois choses*[a] *produites par la véhémence du feu sont mêlées ensemble, à l'aide de l'eau; elles s'endurcissent bientôt & font une masse que ni les flots de la mer ni l'action de l'eau ne peuvent dissoudre*[b]. Je me suis attaché à traduire le plus fidellement & le plus littéralement qu'il m'a été possible, ce passage de Vitruve qui méritoit d'être médité, ainsi qu'on verra par les notes que j'ai été dans le cas d'y faire : j'aurois voulu le

[a] Ces trois choses se rapportent à la pouzzolane, à la chaux & au tuf volcanisé.

[b] » Est etiam genus pulveris quod efficit naturaliter res admirandas. Nascitur in regionibus Bajanis & » in agris municipiorum, quæ sunt circà Vesuvium montem, quod commixtum cum calce & cæmento * non » modo cæteris ædificiis præstat firmitates, sed etiam moles, quæ construuntur in mari, sub aquâ solidescunt; » hoc autem fieri hâc ratione videtur, quòd sub his montibus & terrâ ferventes sunt fontes crebri, qui non » essent si non in imo haberent aut de sulphure, aut alumine, aut bitumine ardentes maximos ignes : igitur » penitus ignis & flammæ vapor per intervenia permanans & ardens efficit levem eam terram, & ibi qui » nascitur tophus, exugens est & sine liquore; ergo cum tres res consimili ratione, ignis vehementiâ formatæ » in unam pervenerint mixtionem, repente recepto liquore una cohærescunt, & celeriter humore duratæ » solidantur, neque eas fluctus, neque vis aquæ p otest dissolvere. »

* Le mot *cæmentum* mérite ici quelque attention; il n'indique certainement point un ciment fait avec des tuiles ou des briques pulvérisées; ce dernier étoit nommé par les Romains *signinum*, ainsi qu'on peut le voir dans Pline, livre XXXV, chap. 12. Tâchons de trouver sa véritable signification; la chose n'est pas aisée : ce mot désigne en général toute sorte de pierres brutes & non taillées; mais comme il y a des pierres de cette espece d'un très-gros volume, d'autres moins considérables, & d'autres enfin très-petites, il faut tâcher, lorsqu'on le trouve employé dans les auteurs anciens, de découvrir le véritable sens qu'ils ont voulu y attacher. On est dans le cas de faire ici cette recherche, puisqu'il s'agit de reconnoître l'exactitude d'un procédé de l'art de bâtir des Romains. La chose est d'autant plus difficile, que Vitruve emploie ici le mot *cæmentum* sans épithete qui puisse en assurer la véritable signification, tandis que dans d'autres cas, il s'est conduit différemment. On voit en effet que cet auteur faisant mention, au chapitre 6 du livre VII, des éclats de marbre qu'on pile pour faire le stuc, les nomme *cæmenta marmorea*, d'où il est aisé de conclure que ce mot *cæmentum* n'a été mis ici en usage que pour désigner des recoupes, des blocailles de marbre qu'on pile pour faire le stuc; je pars de ce point pour croire que *cæmentum* peut être employé quelquefois pour indiquer, non de grosses pierres brutes ou du moilon d'un gros volume, mais des éclats de pierre, de la blocaille, du cailloutage. Non-seulement le passage que je viens de citer en est la preuve, mais j'en trouve un second dans Vitruve qui vient encore à l'appui de mon sentiment; c'est dans le chapitre 5 du livre I qu'est ce passage que voici; l'architecte romain fait mention des *fondemens des murs & des tours*, & il s'énonce ainsi à ce sujet : » de ipso autem muro è » quâ materia struatur aut perficiatur, ideò non est » præsiniendum, quod in omnibus locis, quos optamus cupias, eas non possumus habere : sed ubi sunt » *saxa quadrata*, sive *silex*, sive *cæmentum*, aut » coctus later, sive crudus his erit utendum. » Tous les commentateurs sont d'accord pour rendre le *saxa quadrata* par de gros quartiers de pierre non taillée, mais brute; le silex par de gros cailloux : le *cæmentum* venant ensuite & se trouvant en derniere ligne, paroît être relatif à des pierres d'un moindre volume que les cailloux. Je penserois donc qu'on devroit le regarder comme servant à désigner de la menue pierre, de la blocaille; cette conséquence paroît d'autant plus naturelle, qu'elle devient applicable au cas présent, relativement au *cæmentum* qui doit être mêlé avec la chaux & la pouzzolane. On trouveroit alors chez les Romains un procédé qui se pratique encore de nos jours lorsqu'on fait du mortier de pouzzolane pour bâtir dans l'eau. On verra que dans le port de Toulon tous les ouvrages en pouzzolane construits dans la mer, ont du *cæmentum* fait avec de la recoupe de pierre calcaire.

transmettre mot pour mot si notre langue avoit pu le permettre ; on doit, dans des objets de cette nature, chercher plutôt à rendre strictement la pensée de l'original, qu'à s'attacher à une diction élégante qui éloigne souvent du véritable sens de l'auteur.

Pline le naturaliste & Séneque [a] parlent de la pouzzolane ; mais ils n'entrent pas dans un détail aussi intéressant que Vitruve qui ne s'en tient pas à ce que nous venons de dire sur cette terre, & qui en fait mention encore dans un autre endroit que je rappellerai lorsqu'il en sera temps.

M. le chevalier Hamilton, dans son savant ouvrage sur le Vésuve, n'a point négligé de parler de la pouzzolane ; il nous dit, à la page 58 du volume de ses lettres : » ce qu'il y a de plus remarquable dans la composition du *tufa*, me paroît être cette belle matiere brûlée, appellée » *pouzzolane*, dont les parties se lient si parfaitement & sont si utiles » employées comme ciment, qualités reconnues par Vitruve & qui ne » peuvent se rencontrer que dans les pays qui ont été travaillés par des » feux souterreins. »

Des lieux où l'on trouve de la Pouzzolane.

LES collines qui sont au pied du Vésuve & dans les environs de Naples, abondent en pouzzolane de différentes couleurs ; les Italiens la nomment *terra pozzolana* ; il y en a de la brune & de la jaunâtre ; il y a de la pouzzolane noire sur le Vésuve ; la meilleure de cette couleur se tire de la *Torre dell'Anunziata* : on en trouve de la grise très-fine dans les environs de Pouzzole ; il y a même quelques collines du voisinage qui en fournissent d'un gris blanchâtre, qui est mêlée de quelques parties alkalines qui font un peu d'effervescence avec les acides ; la pouzzolane brune & jaunâtre est très-commune & se trouve dans presque toutes les parties de l'Italie qui ont subi l'action des feux souterreins. L'état ecclésiastique renferme des pouzzolanes de différentes qualités ; on y en trouve de la grise, de la jaunâtre, de la brune, de la rougeâtre : la meilleure des environs de Rome se prend dans la colline qui est à la droite de la *via Appia*, non loin du tombeau des deux Scipions. Cette pouzzolane qui est rougeâtre est une des meilleures. Les catacombes de Rome sont toutes creusées dans une espece de pouzzolane d'un brun violet, parsemée de petits crystaux de schorl.

En France, l'Auvergne, le Velay, le Vivarais, les environs d'Agde, ceux de Toulon du côté d'Evenos, & les environs de la chartreuse de l'*Averne* en Provence, renferment de la pouzzolane de différentes qualités & de plusieurs couleurs ; en un mot, on en trouve en général dans tous les pays où l'on voit des restes de volcans : c'est dans les environs des anciennes bouches & des crateres qu'il faut la chercher ; il est vrai qu'elle n'est pas abondante par-tout & qu'elle se rencontre souvent dans des lieux d'un accès difficile.

a Pline s'exprime ainsi : *quis satis miretur, pulverem appellatum in puteolanis collibus opponi maris fluctibus, mersumque protinus fieri lapidem unum inexpugnabilem undis & fortiorem quotidie utique si Cumano misceatur cæmento.* Pline, lib. XXXV, cap. 13. Voici ce qu'en dit Séneque, *natur. quæst. lib. III, puteolanus pulvis si aquam attigit saxum fit.*

De quelle maniere se forme la Pouzzolane.

LA pouzzolane doit en général son origine aux débris graveleux de la lave poreuse ; ce n'est point une cendre ; les volcans qui ne sauroient être comparés aux incendies ordinaires, ne laissent point après eux, comme les matieres végétales ou animales, des traces de cendres : je sais cependant qu'on est en usage de donner le nom de cendres aux matieres brûlées & réduites en poussiere, élancées dans les airs par les explosions des volcans, aussi-bien qu'aux laves décomposées réduites en poudre fine ; mais depuis qu'on commence à voir avec des yeux plus attentifs, & qu'on apporte plus d'exactitude & de méthode dans l'étude de l'histoire naturelle, nous devons, en réformant des idées trompeuses, réformer aussi les mots qui servoient à les exprimer & qui perpétuoient par là nos erreurs.

Il n'y a point de véritables cendres dans les volcans, je le répete ; il n'y existe absolument que la matiere de la lave cuite, recuite, calcinée, réduite ou en scorie graveleuse, ou en poussiere fine ; ce que Vitruve a très-bien rendu par *penitus ignis & flammæ vapor per intervenia permanens & ardens efficit levem eam terram & ibi qui nascitur tophus, exugens est & sine liquore.*

Je vois dans Dion & dans quelques autres auteurs anciens, qu'ils n'emploient jamais le mot *cinis* pour désigner les matieres volcaniques en poussiere ; ils se servent constamment du terme de *pulvis* qui est beaucoup plus convenable : mais comment imaginer que des nuages de poussiere, élevés dans les airs, portés ensuite à plusieurs lieues, & tombant en forme de pluie, ne soient pas des cendres, tandis que cette poussiere en a la couleur, & contient même quelquefois, comme nos cendres ordinaires, des substances salines.

Je vais tâcher de répondre à cette objection en hazardant rapidement quelques idées sur la théorie de la lave réduite en poussiere, particuliérement sur celle qui est portée dans les airs & qu'on nomme cendre.

Les personnes qui observent les volcans avec attention n'ignorent pas que pendant le temps d'une forte éruption, on voit s'élever dans l'air des quantités prodigieuses de laves poreuses, d'écumes, de pierres-ponces jetées au loin par les explosions ; mais la direction de ces matieres étant verticale, une partie retombe ordinairement dans la bouche ou dans les environs de l'entonnoir : c'est ici un énorme canon chargé à mitraille, qui ne discontinue pas de tirer ; qu'on me passe cette foible comparaison. Il doit donc se former nécessairement des entassemens immenses de scories [a] qui, retombant sans cesse sur elles-mêmes, & éprouvant l'action alternative & continue de l'air & du feu, doivent éclater, se heurter, se diviser, se réduire en sable ; d'autre part, les fumées acides & sulphureuses exerçant en même-temps toute leur action contre ces mêmes corps, les attaquent, les minent, les décomposent, les pulvérisent : il

[a] Il se forme quelquefois des monticules dans l'intérieur même des crateres. Le 15 décembre 1766, M. Hamilton en observa un qui ne s'élévoit pas au-dessus des bords de la bouche ; mais il augmenta tellement pendant l'éruption de 1767, que le 15 octobre cette éminence formée par des entassemens de laves poreuses, avoit 185 pieds d'élévation.

se

se forme alors des entassemens qui comblent pour quelques temps une partie du gouffre enflammé : le feu ralenti & comme étouffé n'en devient que plus formidable ; il réunit toutes ses forces, ébranle la montagne, rompt ses barrieres, se développe en explosion, & se débarrassant avec fracas de ces monceaux de matieres réduits en poudre, les éleve dans le plus haut des airs où ils obscurcissent souvent la lumiere & vont retomber au loin dispersés par le souffle des vents [a].

Il arrive quelquefois que des matieres alkalines se subliment dans les crateres des volcans ; l'acide sulphureux peut aussi s'y combiner avec le sel marin qu'entraînent les eaux de la mer qui s'ouvrent, dans certaines circonstances, des passages parmi les matieres enflammées : il arrive alors que les matieres volcaniques en poussiere contiennent quelques principes salins [b]. D'autres fois le feu après avoir réduit la lave en scorie, la vitrifie totalement & la divise en filets capillaires ; on a un exemple de cela dans le volcan de l'île de Bourbon, qui, en 1766, fit une explosion qui couvrit la terre, dans un endroit nommé *l'Etang salé*, à six lieues du volcan, d'un verre capillaire, jaunâtre & brillant, en filamens minces & flexibles où l'on voyoit de distance en distance de petits globules vitreux.

Je n'entre dans tous ces détails que pour faire voir que loin de trouver ici une matiere de la nature des cendres, on n'y voit au contraire qu'une poussiere produite par une lave plus ou moins calcinée, plus ou moins divisée, quelquefois même convertie en un verre soyeux que l'air éleve & fait retomber en filamens.

Ceci n'est point étranger à notre sujet, & nous ramene naturellement à la maniere dont peuvent se former plusieurs pouzzolanes : c'est en observant avec beaucoup d'attention cette substance dans les différens endroits où on la trouve, & en examinant les différentes positions qu'elle occupe sur les lieux, qu'on peut conclure que la nature emploie plusieurs moyens pour convertir les laves en pouzzolane : je crois qu'on peut réduire les principaux aux suivans. 1°. Les laves poreuses se réduisant en sable ou se divisant en poussiere par les divers frottemens qu'elles éprouvent dans le cratere, ou subissant une calcination soutenue & sans fusion, deviennent friables, & forment une excellente pouzzolane ; leur couleur

[a] On trouve dans presque toutes les relations des éruptions du Vésuve que la poussiere volcanique a été à des distances étonnantes ; Dion assure que pendant l'éruption qu'on éprouva sous Tite, *tantus fuit pulvis ut ab eo loco in Africam & Syriam & Ægyptum penetraverit.* Francesco Sorrata Spinola Galateo, dit que le 16 décembre 1631, le jour d'une grande éruption du Vésuve, la poussiere tomboit comme une pluie, malgré le temps calme, à Lecce, éloigné de neuf journées de la montagne, que le ciel en étoit obscurci & que la terre en fut couverte de trois lignes ; que ce même jour, une poussiere d'une autre qualité tomba à Bari, ce qui alarma les habitans qui ne pouvoient rien concevoir à ce phénomene. Bulifon nous apprend des choses étonnantes à ce sujet ; mais comme tous ces détails peuvent être exagérés, entendons M. le chevalier Hamilton nous dire : « quelques » gens dignes de foi m'ont assuré qu'ils ont été témoins » de la chûte des cendres pendant une éruption, à une » distance, de plus de deux cents milles du Vésuve. » L'abbé Giulio Cesare Bracini, dans sa relation de l'é» ruption du Vésuve en 1631, dit que la hauteur de la » colonne de fumée & de cendre prise de Naples par » le quart de cercle, étoit au-delà de 30 milles. » Quoique des calculs si incertains méritent peu d'at» tention, je suis néanmoins convaincu, par ce que » j'ai remarqué moi-même, que dans des grandes érup» tions les cendres s'élevent à une hauteur telle, » qu'elles peuvent rencontrer des caracteres d'air » extraordinaires qui expliquent assez bien les longs » trajets qu'elles ont faits en si peu d'heures. » Observations sur les volcans des deux-Siciles, par M. le chevalier Hamilton, volume de discours, pages 28 & suiv. aux notes.

[b] On lit dans plusieurs auteurs qui ont donné des détails sur l'éruption du Vésuve de 1660, qu'il tomba une poussiere qui avoit la forme de croix, ce qui fut regardé comme un prodige. Kircher, quoique fort crédule & amateur du merveilleux, donne cependant une assez bonne explication de ce phénomene dans un traité particulier, intitulé *de prodigiosis crucibus, &c. Rome*, 1661. Il dit que cette espece de poussiere qui tomba depuis le 16 avril jusqu'au 15 octobre, étoit imprégnée d'un soufre nitreux.

est jaunâtre, grise, noire ou rougeâtre, en raison des différentes altérations que le principe ferrugineux qui s'y trouve contenu, a éprouvé.

2°. Les fumées acides sulphureuses frappant les laves les plus dures, les pénetrent, les attendrissent, changent leur couleur noire en rouge, & les convertissent en pouzzolanes ochreuses qui paroissent un peu argilleuses, mais qui n'en sont pas moins d'une très-bonne qualité, ainsi que l'expérience le confirme : la couleur de celles-ci est ordinairement d'un rouge foncé assez vif ou jaunâtre. Il est quelquefois des vapeurs si actives dans certains volcans, que non-seulement elles amollissent les laves, mais les dépouillant totalement de leur fer, les font passer à l'état d'une argille blanche : on voit ce phénomene à la *Solfatare*. Une telle substance seroit beaucoup trop altérée ; la déperdition de la matiere ferrugineuse lui enleveroit la faculté de se fixer & de prendre un corps dans l'eau. *La propriété de la pouzzolane*, dit M. Ferber dans ses lettres sur la minéralogie de l'Italie, *lui vient vraisemblablement de la vertu liante des particules ferrugineuses qu'elle contient.* Voyez aussi *la minéralogie de Cronstedt*, édit. allem. de M. Brünnich, page 47. *La chaux de fer*, dit M. le baron de Dietrich, *a en général la propriété de lier les parties terrestres, car on remarque que les scories des fourneaux de fonte de fer font un très-bon effet dans les cimens. Quoi qu'il en soit, les Romains ont bien reconnu le bon usage de la pouzzolane ; ils l'ont employée dans tous leurs mortiers quand ils ont pu s'en procurer ; à son défaut, ils substituoient la brique rouge pilée, qui étant aussi une terre vitrifiée un peu ferrugineuse, devoit la remplacer.* Note de la page 179 des lettres de M. Ferber.

3°. Le basalte lui-même le plus compacte & le plus dur se trouvant, dans certaines circonstances, exposé à des vapeurs dont nous ne sommes point à portée d'étudier la nature dans le moment des éruptions, est converti lui-même en une pouzzolane rouge ou grise, douce au toucher, d'une très-bonne qualité. J'ai observé dans le Vivarais des bancs entiers de basalte convertis en pouzzolane rouge ; ces bancs ainsi décomposés étoient recouverts par d'autres bancs intacts & sains d'un basalte dur & noir ; on se tromperoit si on les regardoit comme une argille cuite & calcinée ; l'inspection des lieux & plusieurs autres circonstances démontrent que c'est un véritable basalte réduit en chaux & en partie déphlogistiqué, si je puis me servir ici de ce terme : on trouve même sur le plus haut de la montagne volcanique de *Chenavari* en Vivarais, & ailleurs dans le voisinage des crateres, le basalte décomposé attenant encore au basalte sain, & on peut suivre les gradations de la décomposition. J'ai parlé plus au long, dans ma lettre à M. le chevalier Hamilton, du basalte passant à l'état de pouzzolane : je ne dois pas oublier de rappeller à cette occasion un phénomene intéressant, rapporté par ce savant, & qui peut répandre quelque lueur sur ce sujet. » J'ai souvent remarqué, dit le naturaliste anglois, sur le mont Vésuve, quand je me trouvois à côté » d'une bouche d'où la lave sortoit, que la qualité de cette lave varioit » de momens à autres ; je l'ai vu aussi fluide & aussi liquide que le » verre en fusion, & je l'ai vu *farineuse*, *les particules se séparant au* » *moment de leur sortie, telles que la farine lorsqu'elle sort de dessous les* » *meules.* » *Lettre à M. Maty*, *page 38*, *note a.* Voilà un fait bien concluant pour la réduction des laves en chaux, dans l'intérieur même

du foyer. Qu'on ne nous objecte pas que ces laves *farineuſes* ſont peut-être des matieres pulvérulentes que le volcan rencontre dans l'intérieur de la terre, & qu'il vomit avec la lave ; j'ai examiné pluſieurs de ces laves farineuſes, & je les ai toujours reconnu pour une lave réduite en chaux.

Je ne prétends pas au reſte reſtreindre la nature aux trois ſeuls moyens dont je viens de parler, pour la formation de la pouzzolane, dont la matiere primitive émane toujours des laves ; nous ſommes ſi peu avancés encore dans l'hiſtoire des faits, nous ſavons ſi peu ce qui ſe paſſe dans les laboratoires de la nature, que nous devons avouer de bonne foi que la ſcience n'eſt encore que dans ſon berceau. Je n'ai donc rapporté ici les trois circonſtances où j'ai cru appercevoir le paſſage des laves poreuſes & du baſalte même, à l'état de pouzzolane, que parce que ce ſont celles qui m'ont frappé le plus & qui m'ont paru les moins équivoques.

Analyſe de la Pouzzolane.

JE vais d'abord rapporter ce que M. Sage dit de la pouzzolane, à la page 316 du tome I de ſes *élémens de minéralogie* : le ſentiment de cet habile chymiſte vient ſi fort à l'appui de ce que j'ai avancé ſur les laves & ſur la pouzzolane, que j'ai cru devoir le rapporter ici tout au long. » La » pouzzolane me paroît être une eſpece de tufa, au moins celle qui eſt » jaune ou rougeâtre & qu'on trouve dans l'état eccléſiaſtique aux en- » virons de Rome, & dans d'autres parties de l'Italie ; on la tranſporte » à *Civita-Vecchia*, d'où on l'envoie en Suede, en France, en Hollande » & dans pluſieurs autres contrées de l'Europe pour en faire, en l'uniſ- » ſant avec de la chaux, un mortier impénétrable à l'eau. Cette pouz- » zolane, expoſée à un feu violent, éprouve les mêmes altérations que » le tufa d'*Herculanum*, c'eſt-à-dire, qu'elle ſe réduit d'abord en une » ſcorie noire, cellulaire, & qu'enſuite elle forme un émail noir. » M. Cronſtedt a placé la pouzzolane parmi les mines de fer, à cauſe » de la portion de ce métal qu'elle contient, de même que les baſaltes » d'où elle tire ſon origine. »

On voit que la pouzzolane ſuit le ſort de toutes les eſpeces de laves plus ou moins altérées, c'eſt-à-dire, que ſi on l'expoſe à un feu violent, elle s'y réduit en ſcorie & enſuite en émail noir. Les laves poreuſes, brunes ou rouges, les laves compactes noires ou jaunâtres, en un mot, toutes les matieres volcaniques, de quelques climats qu'elles viennent, donnent toujours un verre lorſqu'on les ſoumet à un feu ſoutenu.

Voici une expérience fort ſimple qui prouve que la pouzzolane a la même identité que les laves : prenez deux gros de pouzzolane rouge ou d'un brun rougeâtre, ou de la noire ; réduiſez-les en poudre fine & impalpable dans un mortier d'agathe ou de verre ; faites la même opération ſur de la lave poreuſe ou compacte, ſur du baſalte en priſme ; prenez toutes les variétés des matieres volcaniques, ayez ſoin qu'elles ne contiennent aucun corps étranger ; faites-en autant de lots ſéparés du même poids & bien étiquetés ; placez ces différentes poudres dans autant de verres ou de petits boccaux bien propres ; verſez deſſus ſix parties d'acide marin concentré, vous ne tarderez pas à voir l'acide

prendre une couleur citrine ; décantez & versez alors la liqueur dans autant de verres séparés qu'il y a de différens lots ; prenez ensuite avec la pointe d'un petit tube de verre quelques gouttes de cet acide qui a passé sur les laves ; noyez-les dans un verre ordinaire plein d'eau de pluie ou d'eau distillée ; jetez-y deux ou trois gouttes de bon alkali phlogistiqué, & vous remarquerez sur le champ un beau précipité de bleu de Prusse.

La pouzzolane rouge, celle qui est d'un brun rougeâtre, le basalte & quelques laves poreuses fournissent les teintures les plus chargées & les plus fortes ; mais toutes les autres matieres donnent une belle couleur plus ou moins foncée en raison du plus ou du moins d'altération que le fer a éprouvé à l'époque des éruptions volcaniques. Versez encore sur la poudre qui est au fond de vos verres du nouvel acide marin ; laissez le tout en digestion pendant vingt-quatre heures ; l'acide s'imprégnera encore d'une couleur citrine ; décantez de nouveau ; mettez toujours en réserve la liqueur chargée des molécules ferrugineuses, & continuez cette manœuvre pendant plusieurs jours ; vous vous appercevrez alors qu'à mesure qu'un nouvel acide marin vient s'approprier le fer des laves, leur couleur s'affoiblit ; elles blanchissent. Si vous continuez quelque temps cette expérience qui, quoique très-facile en apparence, exige néanmoins beaucoup de patience & une certaine dextérité, vous viendrez à bout de décolorer entiérement vos matieres, qui vous offriront une substance blanche, homogene, de la nature du quartz en poudre. J'ai observé que si cette poussiere, quoique déjà décolorée, n'a pas entiérement perdu tous ses principes ferrugineux, elle est toujours fusible & ressemble alors à une espece de feld-spath pulvérulent : si au contraire on vient à bout d'en enlever tout le fer, cette poussiere est alors de la nature du quartz pur & infusible. Si on veut savoir ensuite exactement la quantité de fer qu'on a extrait des laves par l'intermede de l'acide marin, l'opération sera facile par les lotions & les filtrations de l'acide qu'on a mis en réserve.

M. Sage est le premier qui m'a mis sur la voie de faire cette suite d'expériences ; il a fait un travail à peu-près semblable sur la lave noire du Vésuve, dont il rend compte à la page 323 du tome I de ses élémens de minéralogie.

Il résulte des expériences dont je viens de parler & de plusieurs autres qu'il seroit trop long de rapporter ici :

1°. Que toutes les laves en général ont pour base une matiere quartzeuse ou vitrifiable, unie avec beaucoup de fer, & que leur fusibilité n'est due qu'à ce même fer.

2°. Que le basalte est de toutes les matieres volcaniques, celle qui est la plus intimement liée & combinée avec les élémens ferrugineux ; que le fer y est très-voisin de l'état métallique, & que c'est à cette cause qu'on peut attribuer la facilité qu'a le basalte de se fondre.

3°. Que les laves se trouvent plus ou moins altérées, soit dans leur dureté, leur contexture ou leur couleur, en raison des différentes modifications qu'a éprouvé le principe ferrugineux attaqué par les fumées volcaniques plus ou moins acides, plus ou moins imprégnées de phlogistique ou de substances salines fixes ou volatiles.

4°.

4°. Cette ſimilitude dans le réſultat de mes expériences ſur les laves, annonce une identité parfaite dans la matiere qui les compoſe toutes: donc les pouzzolanes, les tufa, les laves tendres, rouges, jaunâtres ou de différentes couleurs, les laves poreuſes, les laves compactes ſont les mêmes quant à leur eſſence, & ne different que par les modifications que le feu & les vapeurs qui s'en émanent y ont occaſionné : donc ſi la matiere ferrugineuſe, comme il y a lieu de le croire, a le pouvoir de donner de la conſiſtance & de la dureté aux corps avec leſquels elle s'unit, la ſubſtance qui en contiendra le plus ſera ſans doute la plus féconde en principes propres à fournir ce lien, ce gluten inviſible qui joint, qui reſſerre les molécules & produit ce que nous appellons la dureté : donc la pouzzolane rouge ou d'un brun rougeâtre étant une des productions volcaniques non-ſeulement la plus riche en fer, mais celle où ce minéral ſe trouve atténué & le plus à découvert, doit produire les effets les plus marqués en ce genre [a].

En voilà aſſez pour donner une idée de la pouzzolane ; il eſt temps de paſſer à l'objet d'utilité qu'on en retire dans l'art de bâtir ; c'eſt de quoi je vais m'occuper dans la diviſion ſuivante.

Doses et proportions dans les cimens de Pouzzolane.

On peut employer la pouzzolane dans l'eau ou hors de l'eau : quoique ſa principale vertu, celle qu'on a toujours regardée comme la plus utile & la plus intéreſſante, ſoit relative à la propriété qu'elle a de prendre corps dans l'eau, & d'y former un ciment inattaquable aux flots, qui augmente même ſans ceſſe de dureté, je ferai voir qu'on peut en tirer un parti très-avantageux dans la conſtruction de pluſieurs ouvrages expoſés à toutes les intempéries de l'air.

La pouzzolane a cela d'agréable, que le ciment qu'on en forme n'exige abſolument aucune manipulation difficile & compliquée ; ce qui n'eſt certainement pas un petit avantage, car les perſonnes accoutumées à diriger des conſtructions, connoiſſent les peines qu'on a de faire mettre en œuvre, d'une maniere exacte, les pratiques ſouvent les plus ſimples ; on ſait que pour peu qu'elles exigent de ſoin, les manœuvres s'en ennuient, s'en dégoûtent & reviennent promptement à leurs premiers erremens que l'habitude les a accoutumé à regarder toujours comme ce qu'il y a de mieux.

Ici le ciment ou le mortier, ſoit qu'on le deſtine à être employé ſous l'eau ou en plein air, ſe fait comme tous les mortiers ordinaires, en mêlangeant la chaux nouvellement éteinte avec la pouzzolane, le ſable & les recoupes de pierre lorſque le cas l'exige, dans les proportions que je vais indiquer, en y jetant de l'eau & en broyant le tout à la maniere ordinaire, comme ſi on faiſoit un mortier commun. On ne ſauroit cer-

[a] Le baſalte eſt à la vérité pour le moins auſſi chargé de principes ferrugineux que la pouzzolane, parce que c'eſt lui qui donne naiſſance à cette derniere ; mais comme le fer s'y trouve enchaîné par les liens d'une eſpece de vitrification particuliere & de l'eſſence du baſalte, il ne pourroit être ſubſtitué à la pouzzolane qu'autant qu'on le diviſeroit en parties très-fines, & dès-lors cette pouzzolane factice ſeroit à peu-près auſſi bonne que celle que la nature prépare ; mais il y auroit de grandes difficultés pour réduire en poudre un corps auſſi dur ; cependant les Hollandois qui mettent tout à profit ont eu l'induſtrie d'imaginer des moulins où ils réduiſent en pouſſiere le baſalte en priſmes & les laves poreuſes dures, qu'ils vendent ſous le nom de pouzzolane, & qui en effet en a toutes les qualités.

tainement rien voir de plus ſimple que ce procédé. Paſſons à des détails plus circonſtanciés.

Proportions d'après Vitruve, dans la conſtruction des ouvrages ſous l'eau.

Je vais rapporter ici une partie du paſſage du chapitre 12 du livre V de l'architecture de Vitruve, qui a pour titre : *des ports & de la maçonnerie qui ſe fait dans l'eau.* Un double motif m'oblige de tranſcrire ici ce morceau intéreſſant ; on y verra d'abord la maniere dont les Romains faiſoient des môles & des ouvrages avancés dans la mer : on y trouvera en ſecond lieu les proportions des trois matieres qui ſervoient à former le mortier ou ciment dont ils faiſoient uſage dans cette occaſion. » La » commodité des ports, dit Vitruve [a], eſt une choſe aſſez importante » pour nous obliger à expliquer ici par quel art on les peut rendre ca- » pables de mettre les vaiſſeaux à couvert des tempêtes. Il n'y a rien » de ſi aiſé quand la nature du lieu s'y rencontre favorable, & qu'il ſe » trouve des hauteurs & des promontoires qui s'avancent & laiſſent au » milieu un lieu naturellement courbé ; car il n'y a qu'à faire autour du » port des portiques, des arſenaux ou des paſſages pour aller du port » dans les marchés, avec des tours aux deux coins qui ſoient jointes par » une chaîne que des machines ſoutiennent ; mais ſi ce lieu n'eſt pas » propre de ſoi pour couvrir les vaiſſeaux & les défendre contre la tem- » pête, pourvu qu'il n'y ait point de riviere qui incommode, & que la » profondeur ſoit ſuffiſante d'un côté, il faut bâtir dans l'autre côté un » môle qui s'avance dans la mer & qui enferme le port.

» La maniere de bâtir le môle dans l'eau eſt telle : il faut faire » apporter de cette poudre qui ſe trouve dans les lieux qui ſont depuis » Cumes juſqu'au promontoire de Minerve, (de la pouzzolane) & la » mêler en telle proportion qu'il y ait deux parties de poudre ſur une » de chaux. Pour employer ce mortier il faut, dans la place où l'on » veut bâtir le môle, planter dans la mer & bien affermir des poteaux » rainés & liés fermement enſemble par de fortes pieces de bois ; enſuite » remplir les entre-deux avec des ais, après avoir égalé le fond & ôté » ce qui pourroit nuire. Cela étant fait, la propriété de la poudre dont » il a été parlé ci-devant eſt telle, qu'il n'y aura qu'à jeter & entaſſer » le mortier qui en ſera fait, & des pierres autant qu'il en faudra pour » emplir tout l'eſpace qui aura été laiſſé pour le môle.

» Mais ſi l'agitation de la mer eſt ſi grande que l'on ne puiſſe ſuf- » fiſamment arrêter ces poteaux, il faudra bâtir dans la terre, même » au bord de la mer, *un maſſif* qui s'éleve juſqu'au niveau de la terre, » en ſorte néanmoins qu'il n'y en ait pas la moitié à niveau, parce que » l'autre partie qui eſt la plus proche de la mer doit être en talus. Enſuite » on bâtira tant du côté de l'eau que des deux côtés du maſſif, des re- » bords d'environ 1 pied $\frac{1}{2}$ juſqu'à la hauteur de la partie du maſſif qui » eſt à niveau, ainſi qu'il a été dit, & on emplira de ſable le creux du » talus juſqu'au haut des rebords. Cette eſplanade étant faite, on bâtira

a Je me ſers ici de la traduction de Claude Perault. Voyez page 185, édition de 1673.

» dessus une masse de maçonnerie de la grandeur que l'on jugera suffi-
» sante, & l'ayant laissé sécher du moins pendant deux mois, on abattra
» les rebords qui soutiennent le sable qui, étant emporté par les vagues,
» laissera tomber & glisser la masse dans la mer, & par ce moyen on
» pourra peu à peu s'avancer dans la mer autant qu'il sera nécessaire. »

Le résultat de ce passage qui renferme des objets de détails fort curieux, est que lorsqu'on bâtit dans la mer, il faut que le mortier soit formé avec une portion de chaux & deux portions de pouzzolane : ce procédé, qui est en effet le meilleur, devroit faire regle constante partout ; cependant, par un principe d'économie mal entendu, on s'en écarte un peu dans les lieux où il faut apporter la pouzzolane de loin.

Il est absolument essentiel, lorsqu'on veut employer de la pouzzolane pour les constructions dans l'eau, de se procurer de la chaux vive. Je suis obligé de parler ici de la chaux : on ne nous a point encore donné des détails assez clairs & assez à portée de tout le monde sur cette matiere qui mériteroit les plus grandes recherches, & qui exigeroit une suite d'expériences faites avec soin ; rien n'intéressant autant la physique & les arts. Je ne jetterai ici, pour ainsi dire, qu'un coup d'œil général sur cette substance, mes occupations ne m'ayant pas encore permis de l'examiner dans un aussi grand détail que je l'aurois desiré.

De la chaux.

On divise ordinairement la chaux en *chaux vive* & en *chaux grasse*.

La *chaux vive* est celle qui est faite avec une qualité de pierre calcaire pure, saine, vive & crystalline dans sa cassure, & qui tend à se rapprocher de la nature du spath calcaire : une telle chaux, lorsqu'elle est cuite à propos, a des qualités qui different de la chaux commune ordinaire, ou de la chaux grasse.

Voici ce que j'ai observé de plus particulier sur la *chaux vive* : 1°. les pierres qui la forment, quoique cuites & calcinées au point d'avoir perdu la moitié de leur poids, sont néanmoins assez dures & assez sonores lorsqu'on les frappe.

2°. Lorsque cette chaux se trouve d'une bonne qualité, elle peut rester impunément un mois & même davantage à l'air, sans perdre considérablement de sa vertu, pourvu qu'elle ne soit pas dans un endroit humide ; elle pompe à la vérité les molécules aqueuses qui flottent dans l'air, se les approprie, se divise & tombe en poussiere, mais elle n'en fait pas moins un très-bon mortier ; il vaut cependant toujours mieux, dans les constructions soignées, faire usage de la chaux nouvelle.

3°. La chaux vive, dissoute & fondue dans l'eau, doit être amalgamée sans retard avec le sable ; elle durciroit & feroit corps quoique seule & malgré qu'elle fût humectée & qu'elle nageât même dans l'eau [a] ; mais une fois qu'elle est mêlée avec le sable, elle peut se conserver, en la tenant fraîche, quinze jours dans l'été, & environ un mois dans l'hiver : on peut l'employer utilement alors en l'humectant avec de l'eau, & en la broyant de nouveau.

a Du moins certaine espece comme celle de Montelimar.

4°. Cette chaux employée en mortier avec du ſable non terreux, prend corps beaucoup plus promptement que la chaux commune, & forme des ouvrages d'une très-grande ſolidité.

La *chaux graſſe* ou la chaux commune eſt celle qui eſt faite avec des pierres calcaires tendres, ſouvent un peu marneuſes, qui contiennent quelquefois beaucoup de corps marins foſſiles, ou celle qui ayant un grain rapproché de la meilleure pierre à chaux ſe trouve néanmoins tellement chargée de principes gras ou d'acide volatil phlogiſtiqué, que l'eau a de la peine à en diſſoudre les molécules; ce qui eſt cauſe qu'on eſt obligé, avant d'employer une telle chaux, de la faire macérer long-temps dans l'eau, afin qu'à la longue cette matiere gazeuſe ſe décompoſe; *in maceratione diuturna*, a dit Vitruve, *liquore defervere coacta.* Auſſi voyons-nous dans les anciennes loix romaines qu'il étoit défendu aux entrepreneurs d'employer cette eſpece de chaux qu'ils nommoient *calx macerata*, chaux macérée, à moins qu'elle n'eût trois ans de fuſion.

Il exiſte quelquefois dans l'intermédiaire différentes chaux qui tiennent le milieu entre la *chaux vive* & la *chaux graſſe.* On comprend même combien il doit y avoir de nuances & de modifications différentes dans ce genre. Il n'y a preſque point de pays où la chaux ſoit abſolument égale & reſſemble en tout à celle d'un autre pays; ces différentes variétés ont été de tous les temps la cauſe que les perſonnes qui ont voulu donner des procédés ſtrictes & généraux pour les doſes de chaux dans pluſieurs cimens qui on été imaginés depuis peu, ont preſque toujours échoué, & cela devoit être.

La chaux vive, d'une bonne qualité, eſt la ſeule qui puiſſe être utilement employée dans la fabrication du mortier de pouzzolane, deſtiné à ſervir dans les conſtructions ſous l'eau; ſi on faiſoit uſage des chaux communes, je ne répondrois pas du ſuccès, je le croirois même d'avance incertain; il eſt cependant toujours bon de faire des eſſais, & voici une méthode ſimple pour procéder à des épreuves.

Prenez une meſure de chaux du pays dont vous voudrez faire l'eſſai, ayez attention qu'elle ſoit nouvelle; faites-la détremper à la maniere uſitée du lieu; joignez-y deux meſures de pouzzolane, une demi-meſure de gros ſable non terreux; ſi vous n'êtes pas à portée de vous procurer du ſable de cette qualité, il vaut mieux s'en paſſer que d'employer du ſable altéré; joignez au tout deux meſures de recoupes de pierres ou de blocailles dont les plus gros fragmens n'excedent pas la grandeur de la main; faites ſoigneuſement broyer le tout en employant de l'eau de riviere, de fontaine ou de puits, pourvu qu'elle ne ſoit pas chargée de ſélénite. Votre mortier ainſi fait, laiſſez-le repoſer l'eſpace de ſix heures; jetez-le après ce temps-là dans une bonne & forte caiſſe percée dans tous les ſens par des trous d'environ 3 ou 4 lignes de diametre, afin de donner iſſue à l'eau; que la caiſſe ait la grandeur convenable à la quantité de matiere que vous voulez mettre en épreuve; on peut en employer deux ou trois pieds cubes. Ayez attention non-ſeulement de remplir exactement la caiſſe, mais faites-y entrer avec force & à coups de marteau quelques pierres pardeſſus, de la groſſeur environ du poing; fermez alors votre caiſſe avec un couvert également percé, que vous fixerez avec de gros cloux; deſcendez le tout dans une piece d'eau, dans un puits, dans une

marre

marre ou dans une riviere où vous le laisserez en dépôt pendant trois mois : ce délai expiré, retirez la caisse, & si la chaux que vous avez employée se trouve bonne & convient à la pouzzolane, le mortier aura formé un corps dur, un ensemble de la plus grande solidité, que l'eau & le temps durciroient encore davantage.

Cette épreuve, aussi simple que peu dispendieuse, peut être de la plus grande utilité pour faire des essais ; on pourra facilement connoître par là la qualité de la chaux du pays qu'on habite ; il est bon même de ne pas négliger cette épreuve, car j'ai vu quelques especes de chaux assez médiocres en apparence & foibles, employées avec le sable, réussir parfaitement & prendre corps dans l'eau, lorsqu'on les unissoit avec la pouzzolane ; ce qui prouve combien cette substance tend à augmenter la qualité de la chaux.

Composition du mortier de Pouzzolane pour les grandes constructions dans la mer.

Douze parties de pouzzolane.
Six parties de gros sable non terreux.
Neuf parties de chaux vive bien cuite.
Six portions de blocaille ou recoupe de pierre.

Préparation du mortier. 1°. On prend la quantité de chaux vive nouvellement cuite qu'on veut employer ; on l'étend de gros en gros en rond, & on l'entoure d'une digue circulaire de pouzzolane pour retenir l'eau ; le gros sable, les recoupes de pierre doivent être prêtes, mesurées & sous la main.

2°. On jette d'abord sur la chaux de l'eau de fontaine, de riviere ou de puits, mais il faut que cette derniere ne soit point chargée de sélénite. Ayez attention en versant l'eau de la répandre par gradation & à plusieurs reprises, afin que la chaux s'échauffe lentement, mais fortement, & qu'elle puisse se diviser en molécules très-fines ; cette méthode au reste est connue par tous les maçons expérimentés : elle est essentielle ; *il ne faut pas noyer la chaux*, disent-ils, & ils ont raison.

3°. Dès que la chaux sera bien divisée, bien fondue & réduite en pâte laiteuse, il faut la mêler sur le champ avec la pouzzolane ; c'est-à-dire, que des ouvriers jetteront alternativement sur le monceau, de la pouzzolane & du gros sable, tandis que d'autres broyeront & gâcheront le tout avec soin.

4°. Cette opération faite, il faut rebroyer une seconde fois sur le champ le mortier, & y introduire les recoupes de pierre : pour que cet amalgame se fasse bien, il faut rendre la pâte liquide en y jetant un peu de nouvelle eau si la chose paroît nécessaire.

5°. Faites mettre le tout en tas, & laissez-le reposer en cet état pendant six heures ; on peut, après ce temps-là, en faire usage & employer ce gros mortier pour les constructions dans l'eau, soit par encaissement, par jetée, ou selon les différens procédés usités dans l'art de bâtir dans la mer ou dans les rivieres.

Ce procédé se pratique depuis long-temps à Toulon, où l'on voit de très-grandes constructions dans la mer, soit à l'arsenal, soit au port.

La pouzzolane acquiert par le temps une si grande dureté dans l'eau, que j'ai vu dans un ancien bâtiment de Toulon, nommé *la vieille tour*, construit dans la mer, des murs en pierre de taille, que le sel marin & le coup des vagues ont usés & détruits; les joints qui étoient en pouzzolane ont résistés, & sont d'une dureté extrême; ils forment des bordures & des encadremens en saillie fort singuliers, qui indiquent jusqu'à quel point s'avançoient les paremens de ces pierres : rien n'annonce autant l'excellence de la pouzzolane. Ceci me rappelle ce que M. le chevalier Hamilton dit des blocs de maçonnerie en pouzzolane qui sont sur le rivage de Pouzzole; la causticité du sel marin ne leur a pas porté la moindre atteinte, & le frottement continuel des vagues, loin de les détruire & de les renverser, les a unis & polis comme des cailloux. Les restes de l'ancien môle de Pouzzole, nommé communément *le pont de Caligula*, résistent depuis des temps reculés à l'attaque journaliere des flots; c'est à la pouzzolane à qui ils doivent cette inébranlable solidité.

Mortier pour les aqueducs, cîternes, bassins, souterreins humides, &c.

Il est nécessaire, pour des ouvrages de cette nature, d'avoir un mortier moins graveleux & plus propre à être égalisé; en voici le procédé qui differe peu du premier.

Une mesure de chaux vive nouvellement cuite.

Deux mesures de pouzzolane.

Une mesure de sable de riviere, non terreux.

Comme la chaux vive d'un pays peut consommer plus de sable & plus de pouzzolane que celle d'un autre, les gens de l'art auront soin de se conformer à la qualité de la chaux du lieu, c'est-à-dire, que si deux mesures de pouzzolane & une de sable formoient un mortier trop gras, on devroit augmenter la dose de pouzzolane & de sable dans les mêmes proportions, jusqu'à ce que le mortier fût au point convenable; si au contraire les doses que j'indique étoient trop fortes pour certaines qualités de chaux, on pourroit les diminuer : on comprend qu'il est impossible de donner à ce sujet des regles strictes & positives, qui puissent généralement convenir à tous les cas.

Je n'entrerai pas ici dans les détails déjà connus de la construction des bassins & des autres différens ouvrages propres à recevoir l'eau : je dirai seulement que si on veut leur donner un degré de solidité à toute épreuve, il faut les bâtir entiérement en mortier de pouzzolane & en moilons, & à défaut de ceux-ci en gros cailloux. Lorsque la maçonnerie en sera achevée, faites jeter sur l'aire ou sur le plancher une couche de mortier d'environ 2 pouces $\frac{1}{2}$ ou 3 pouces d'épaisseur, qu'il faudra également lisser, battre & massiver avec un battoir dont le plateau doit avoir environ 1 pied de longueur sur 8 pouces de largeur [a].

Vous ferez crépir également tout le tour du bassin avec une couche moins épaisse, qu'on unira soigneusement avec la truelle, en revenant à

a Cet instrument, très-simple & très-aisé à façonner, se fait avec un plateau en bois de noyer, qui doit avoir au moins 2 pouces $\frac{1}{2}$ d'épaisseur, pour que l'humidité continuelle ne le fasse pas déjeter, & qu'il puisse rester toujours égal; il doit être emmanché perpendiculairement avec un liteau de même bois, implanté au milieu d'une des grandes faces.

cette opération à plusieurs reprises, & en appuyant fortement cet instrument, dès que la matiere commencera à prendre de la consistance : enfin lorsque le ciment sera assez dur pour repousser le battoir, vous remplirez le bassin d'eau, quoiqu'il ne soit pas encore sec ; la chose est nécessaire & essentielle pour la bonté de l'ouvrage : il faut avoir attention seulement en faisant entrer l'eau dans le bassin, de prendre des précautions pour qu'en tombant elle ne dégrade pas le plancher encore tendre ; mais il est aisé de parer à cet inconvénient. C'est en s'y prenant de cette maniere qu'on réussira à faire un ouvrage qui ne laissera jamais perdre une goutte d'eau, qui acquerra avec le temps une dureté & une solidité inébranlables, & résistera aux gelées les plus fortes & les plus soutenues.

Si au lieu de faire la totalité des bassins en pouzzolane, on étoit à portée de se procurer à meilleur compte des pierres de taille impénétrables à l'eau, & propres à résister aux gelées, ce motif d'économie pourroit faire donner la préférence à ces dernieres; mais il seroit toujours important de fermer les joints avec du mortier de pouzzolane. Il faudroit au reste être dans des pays bien retirés, pour que la pierre de taille pût y revenir à meilleur compte que la pouzzolane : en général cette substance volcanique doit faire un objet d'économie au moins de la moitié sur la pierre de taille.

Je n'ai point encore parlé du couronnement des bassins : si on veut les faire en pierre de taille, il faudra les cimenter avec du mortier de pouzzolane ; mais il est bon de se procurer une pierre d'une excellente qualité, car rien n'est aussi désagréable & aussi défectueux dans les jardins que le tour d'un bassin, lorsqu'il est écaillé & dégradé par les gelées. Si on veut éviter cet inconvénient & diminuer la dépense au moins de la moitié, il faut simplement employer du mortier de pouzzolane, & en jeter un béton sur le mur du bassin, d'une épaisseur environ de 3 pouces, & le massiver de la même maniere que le fond du bassin, en ayant soin, dès qu'il repoussera le battoir, de le couvrir de paille, que vous tiendrez journellement humectée en l'arrosant de temps en temps pendant environ un mois & demi : cette partie se trouvant hors de l'eau, on doit prendre la précaution que j'indique pour éviter les gerçures & même l'action des gelées, car rien n'est si sujet à se détruire & à s'exfolier qu'une partie de maçonnerie exposée alternativement à l'humidité, à la chaleur & à toutes les injures de l'air : mais si la couverture de votre bassin est à l'abri du vent & du soleil pendant environ un mois & demi, elle aura acquis une partie de sa solidité, & elle sera dès-lors à l'abri de tout danger.

Je dois observer ici que si on est dans le cas de construire un bassin en plein air, dans le temps des grandes chaleurs de l'été, comme la dessication du mortier se fait d'une maniere très-rapide, il est essentiel de battre & de massiver sans relâche le plancher jusqu'à ce qu'il ait acquis la consistance nécessaire. Il faut aussi lisser continuellement le tour des murs avec la truelle, pour éviter les gerçures & les fentes que l'ardeur du soleil ne manqueroit pas d'occasionner : si la chaleur étoit même extrêmement forte, il seroit nécessaire d'arroser de temps en temps l'ouvrage, qui acquerra de la dureté en très-peu de jours. J'ai vu dans un cas pareil un très-grand bassin qu'on crépissoit, être en état de recevoir l'eau

le troisieme jour : en général cependant il ne faut pas choisir le temps des chaleurs pour les ouvrages en maçonnerie ; les travaux du printemps & de l'automne sont toujours plus solides & mieux conditionnés.

Les procédés que je viens de rapporter ici sont applicables aux citernes, aux aqueducs, aux souterreins humides, & en général à tous les ouvrages exposés à l'eau. C'est-là le vrai triomphe de la pouzzolane. Les épreuves réussiront toujours constamment, pour peu que la chaux vive soit bonne.

Différentes méthodes employées pour suppléer à la Pouzzolane.

On a tellement senti de tous les temps l'utilité de la pouzzolane, particuliérement pour la solidité des constructions dans l'eau, que les personnes qui n'ont pas été à portée de s'en procurer, ont tâché de lui substituer des matieres qui s'en rapprochoient ; les unes ont fait usage des scories des fournaux, de certains laitiers, de mâche-fer ; d'autres de différentes matieres plus ou moins calcinées, & le plus grand nombre en général de briques ou de tuiles pulvérisées.

Il n'est pas douteux que ces substances maniées par le feu ne soient très-propres à donner plus de consistance & plus de solidité aux ouvrages exposés à l'humidité, que le simple sable quartzeux ; mais la différence entre la propriété de la brique pilée & de la pouzzolane est grande.

Il est assez généralement reçu que les Romains employoient dans leur ciment de la brique pulvérisée ; on en a souvent jugé par la couleur : or, la plupart de ces cimens, dit-on, ont résisté à un laps de temps de quinze ou dix-huit siecles : donc, a-t-on conclu, rien n'est aussi utile, rien n'est aussi propre à résister au temps qu'un ciment, qu'un mortier fait avec de la brique réduite en poudre. J'ai été dans le cas de faire à ce sujet des recherches assez suivies sur certains cimens rouges des anciens. Je possede une collection assez nombreuse de différens échantillons venus d'Italie & des environs de Rome, détachés de plusieurs monumens antiques ; mais je me suis apperçu en les examinant avec soin, que la plus grande partie est fabriquée avec de la véritable pouzzolane rouge & non avec de la brique pilée. On en juge facilement par les petits globules de lave poreuse, & par les points de schorl noir qu'on y remarque pour l'ordinaire encore : j'ai trouvé de pareils échantillons en France, dans les environs de Vienne, à Orange & à Nismes, & j'ai reconnu qu'ils étoient faits également avec de la pouzzolane. J'en ai observé à la vérité quelques-uns pétris avec de la brique pilée ; mais ces derniers étoient toujours friables & tendres, & avoient perdu leur consistance, tandis que les cimens faits en pouzzolane, n'ont rien perdu de leur dureté, particuliérement ceux qui se trouvent dans la terre, & qui sont exposés à l'humidité.

Mon intention n'est certainement pas ici de dégouter les constructeurs de faire usage de la brique pilée, qui produit toujours un bon effet dans le ciment ; mais toutes les fois qu'on pourra se procurer de la pouzzolane, il ne faut pas balancer à la préférer.

De tous les procédés propres à imiter la pouzzolane, je n'en trouve point de si ingénieux que celui qu'a imaginé un suédois, pour fabriquer une

une pouzzolane factice, devenue très-utile à sa patrie, en ce que, outre qu'elle remplit à peu-près le même objet que celle d'Italie, elle revient encore à un prix moins cher, à cause de l'éloignement & du transport de celle de Pouzzole, & qu'elle empêche la sortie de l'argent hors de ce royaume, ce qui n'est pas un des moindres avantages que puisse procurer cette découverte due à M. Baggé, de Gothenbourg. Voici la maniere de faire cette pouzzolane; j'en dois la recette à la complaisance de M. Escalier, commissaire de la marine, qui a été envoyé très-utilement & en excellent observateur dans cette partie du nord. Non seulement il a eu la complaisance de me communiquer l'observation qu'il a faite à ce sujet, extraite du journal de son voyage; mais il a joint encore à cette honnêteté les deux échantillons de cette pouzzolane qu'il avoit apportés de Suéde, dont l'un consiste en la pouzzolane toute préparée, & l'autre en la matiere premiere qui sert à la former: voici cette notice intéressante.

» La difficulté du transport & la cherté de la pouzzolane que nous » employons pour cimenter les maçonneries hydrauliques, a exercé l'i- » magination d'un Suédois ingénieux, pour trouver à la remplacer par » artifice: il a considéré que cette terre que l'on tire d'Italie y a été » travaillée & cuite par l'effet d'un volcan, & qu'il étoit possible (en » trouvant une matiere semblable à celle sur laquelle la nature a opéré » dans ce pays-là,) de la cuire & de la fabriquer en pouzzolane par une » opération analogue à celle de la nature. Il a été assez heureux pour trouver » auprès de *Wennersborg*, une pierre noire & dure, dont j'ai montré un frag- » ment à M. Guettard, qui m'a dit que c'étoit de l'ardoise dure, & » qu'il s'en trouvoit en France: cette pierre se cuit dans des fours à » peu-près à la maniere de la chaux; à la premiere cuisson elle devient » rougeâtre, gardant sa consistance & sa dureté; mais en la cuisant une » seconde fois, elle se résout en une espece de pâte qui se met facilement » en poudre, en la passant sous des pierres à meule tournées par des che- » vaux, à la maniere de nos moulins à olives. On m'a assuré que cette » préparation avoit toutes les qualités de la pouzzolane, à laquelle elle » ressemble parfaitement, & on s'en sert comme telle avec tous les succès » possibles dans les bassins & écluses que l'on fait dans ce voisinage, » pour franchir les cascades de *Trollæta*.

» Cette invention est due à M. Baggé, de Gothenbourg. »

J'ai examiné soigneusement la pierre noire dont on fait cette pouzzolane; elle n'est autre chose qu'une véritable ardoise dure, très-pure, ne faisant pas la moindre effervescence avec les acides, & paroissant se diviser en feuillets assez épais, à en juger par l'échantillon qu'a eu la bonté de me donner M. Escalier, lorsque j'eus l'honneur de le voir à Toulon, où M. de Sartine, ministre & sécretaire d'état au département de la marine, m'avoit envoyé pour faire mettre en épreuves les pouzzolanes que j'avois découvertes dans le Vivarais. Cette même espece d'ardoise se trouve en plusieurs endroits de la France; j'en ai vu dans les Alpes & ailleurs.

Comme on est obligé de calciner deux fois cette pierre en Suede, cette opération doit consommer beaucoup de bois, & rendre cette pouzzolane factice chere: on pourroit donc demander la raison pourquoi dans un

pays où l'argile ne doit pas être rare, on ne préfere pas la brique pulvérifée, qui coûteroit le double moins, puifque l'extraction en feroit beaucoup plus facile, & qu'on fe trouveroit difpenfé de la faire cuire deux fois. Cette premiere idée s'eft d'abord préfentée à moi, mais ayant analyfé cette pouzzolane de M. Baggé, j'ai reconnu qu'elle étoit chargée d'une très-grande quantité de molécules ferrugineufes, que le feu convertit en une efpece de chaux d'un brun rougeâtre : j'y en ai trouvé prefqu'autant que dans la pouzzolane d'Italie, & que dans celle du Vivarais : c'eft certainement à cette abondance de principes métalliques qu'eft due la propriété qu'a cette matiere de fe rapprocher par fes effets des pouzzolanes volcaniques.

Il ne faut pas fe perfuader au refte que le fchifte ardoifé de Suede étant calciné, ait la même apparence extérieure & la même contexture que la pouzzolane ordinaire : cette derniere eft poreufe & remarquable par de petits grains de fchorl noir qu'on y voit briller : on voit d'ailleurs qu'elle eft le produit d'un feu d'une nature bien différente, tandis que la pouzzolane de Suede reffemble à une pierre terreufe, d'un brun rougeâtre, compacte & nullement poreufe.

Il feroit donc difficile d'après cela de tirer la moindre induction fur l'efpece & la qualité des pierres primitives qui fervent à former les laves & les pouzzolanes volcaniques; ce qui auroit pu être une conclufion bien intéreffante du mémoire de M. Baggé; mais cette ardoife noire donne par la calcination un produit fi différent des véritables matieres volcanifées, qu'on auroit tort de croire que les volcans opérent fur des productions de cette nature pour en former des laves.

Conjectures fur la théorie de la dureté du mortier.

LE meilleur mortier, celui qui eft fait avec une chaux vive de bonne qualité, n'a pas encore acquis fon dernier degré de dureté au bout de trente ans, difent journellement les maçons confommés dans la pratique des bâtimens : c'eft en démoliffant des maifons plus ou moins anciennes, qu'ils ont été à portée de faire fouvent cette obfervation : les maifons les plus ordinaires, ajoutent-ils, celles qui ont été bâties avec des matériaux communs & avec un mortier médiocre, ont des murs peu folides, friables & faciles à abattre ; mais les murs de ces mêmes bâtimens, qui fe trouvent dans les fondations, étant à l'abri de l'air, & éprouvant une humidité conftante, deviennent à la longue de la plus grande dureté, tandis que ceux qui font au niveau de terre, fe trouvant expofés à l'action alternative d'un air fec & d'un air humide, fouffrent le plus, & tombent en éclat & en pourriture.

J'ai fouvent réfléchi fur les caufes qui pouvoient occafionner des modifications fi différentes dans un même mur, ce qui m'a engagé à faire quelques recherches fuivies à ce fujet : je vais donc hafarder à cette occafion quelques conjectures qui ont pour but l'utilité publique & l'avantage des particuliers. Je ferai trop recompenfé fi je puis mettre fur la voie de perfectionner un art auffi néceffaire & auffi utile que celui de bâtir. Je me fuis principalement attaché à étudier & à fuivre les procédés de la nature. Ils font unis, peu compliqués, fimples comme elle; &

si en voulant la copier, nous nous écartons si souvent de notre modele, nous sommes bien excusables ; le temps nous manque, & nous sommes pressés de jouir.

Je vais poser ici quelques principes préliminaires, dont il est essentiel que je donne la notice, afin que les naturalistes, les physiciens & les autres personnes instruites qui liront ces recherches, sachent de quel point je suis parti : c'est pour me rendre plus clair & plus méthodique que j'adopterai l'ordre qui suit.

» 1°. Le spath calcaire blanc, transparent, dit un de nos habiles chy-
» mistes, doit être considéré comme la pierre calcaire la plus pure ; il
» se dissout entiérement dans l'acide nitreux, décrépite lorsqu'on l'ex-
» pose au feu, & produit par la calcination l'une des meilleures chaux
» connues. La bonne qualité de la chaux dépend en partie de la pureté
» de la pierre qu'on calcine ; la chaux qu'on obtient du marbre blanc &
» du marbre noir est préférable à celle de la pierre à chaux commune,
» & celle de la pierre à chaux vaut mieux que celle qu'on feroit avec la
» craie. » M. Sage, *élémens de minéralogie*, *tome I*, *pag. 143*.

2°. La solidité & la dureté de la pierre calcaire doit être, selon toutes les apparences, attribuée à une espece de crystallisation. Voyez avec la loupe le marbre le plus pur, vous y découvrez des lames, des éclats vitreux, qui annoncent une crystallisation spathique, plus ou moins confuse, soit en raison des corps intermédiaires qui ont intercepté le rapprochement des molécules, soit parce que l'opération s'est faite d'une maniere trop précipitée.

3°. La pierre calcaire calcinée perd environ la moitié de son poids; l'eau de la crystallisation est enlevée par le feu; la matiere grasse est brûlée; la pierre devient tendre & acquiert la plus grande aptitude à s'emparer des molécules humides de l'air; l'eau y est bientôt absorbée; une chaleur forte se manifeste; la chaux se dilate & tombe en poussiere.

4°. Cette poussiere de chaux qui est le produit de la calcination, ne peut regagner une partie de sa dureté que par un nouveau rapprochement des molécules, que par une nouvelle réunion des parties; en un mot, que par une nouvelle crystallisation opérée à l'aide d'un liquide.

5°. Ce liquide est l'eau la plus pure & la moins chargée de corps étrangers; la chaux y devient soluble, elle s'y fond, elle s'y dissout avec facilité; dès-lors la superficie de cette eau se couvre de petits crystaux feuilletés, qu'on a nommés improprement *crême de chaux*; ces petites lames sont les véritables élémens de la pierre calcaire, qui se revivifient; ce n'est plus de la chaux, c'est un spath calcaire régénéré.

6°. » Lorsqu'on distille de la pierre calcaire dans une cornue de verre,
» dit M. Sage, *élémens de minéralogie*, *tome I*, *pag 121*, il se dégage
» un acide volatil surchargé de phlogistique; cet acide, fourni par la
» décomposition de la matiere grasse contenue dans la pierre calcaire [a],
» est réduit en vapeurs si expensibles par le moyen du feu, que si l'on
» n'avoit pas soin de les coercer par un alkali, elles romproient les vais-
» seaux qu'on auroit lutés avec trop de soin; mais lorsqu'on a mis de
» l'alkali dans le récipient, on ne court aucun danger; l'acide devenu
» libre, se combine immédiatement avec lui pour former un sel qui

[a] Si l'on fond du *minium* avec six parties de terre calcaire, une portion de cette chaux se revivifie.

» cryſtalliſe en cubes, & ſemblable à celui dont j'ai parlé dans mon
» analyſe des bleds, ſous le nom de *ſel marin volatil.* Si au lieu de ré-
» cipiens dont je viens de parler, on fait uſage de l'appareil chymico-
» pneumatique de Halles, on apperçoit un déplacement d'eau très-
» conſidérable, ce qui a fait croire à pluſieurs phyſiciens que c'étoit
» de l'air qui ſe dégageoit; de là le nom d'*air fixe* donné à un acide
» volatil qui n'eſt point de l'air & n'en contient point: cette opinion
» née en Angleterre, a depuis été adoptée par quelques François.

» Cet acide volatil, ſurchargé de phlogiſtique, eſt plus peſant que
» l'air, & le déplace au point que je crois pouvoir avancer que par-tout
» où cet acide ſe rencontre en certaine quantité, l'eſpace qu'il occupe
» eſt privé d'air. L'expérience m'a convaincu que dans l'atmoſphere
» de la cuve où fermente la bierre & où s'éteint une lumiere par la
» préſence d'un acide volatil analogue à celui dont je parle, il n'y a
» point d'air, quoiqu'on ait prétendu le contraire: on peut s'aſſurer en
» un inſtant qu'il s'y trouve un acide, en introduiſant dans cette ath-
» moſphere de la teinture de tourneſol, puiſqu'elle y rougit auſſi-tôt;
» de plus, ſi l'on y introduit un bocal avec de l'eſprit alkali volatil ſa-
» turé à froid, on obtient des cryſtaux d'une eſpece de ſel ammoniac
» dont j'ai parlé dans mes mémoires de chymie, pages 96 & ſuiv. »

Sans entrer ici dans la queſtion auſſi délicate qu'épineuſe, relative à cette vapeur, à cette émanation que M. Sage nomme acide volatil, que d'autres appellent du nom de *gas*, d'*air fixe*, &c. je me bornerai à dire qu'il s'éleve de la pierre calcaire, par la calcination, une vapeur acide, qui étant ſéparée de la pierre, lui fait perdre ſa dureté, ſa conſiſtance. Si je ſoumets également un morceau de pierre calcaire à l'action de l'acide nitreux, il s'en dégage une grande quantité de vapeurs à peu-près ſemblables. Cette vapeur acide, cet acide volatil ſeroit-il le principe de l'adhéſion & de la dureté des corps? ſeroit-ce un tel menſtrue qui auroit la faculté de communiquer à l'eau qui en ſeroit imprégnée, la propriété de diſſoudre non-ſeulement les pierres, mais la plupart des matieres métalliques?

Si la choſe eſt ainſi, (& une foule d'expériences nouvelles, particuliérement celles que M. Achard, chymiſte, de l'académie de Berlin, a communiquées au mois de janvier dernier au prince de Gallitzin, tendent à la confirmer de plus en plus) on pourroit ſe former quelques idées raiſonnables ſur la théorie de la dureté de certains corps, particuliérement ſur celle des matieres calcaires : en effet, en conſidérant une pierre calcaire comme formée à l'aide d'une eau fortement chargée de cet acide, ne ſeroit-on pas fondé de conjecturer que par l'intermede du fluide aqueux, cet acide volatil s'eſt combiné avec la ſubſtance alkaline, avec la matiere abſorbante calcaire, pour former avec elle une eſpece de ſubſtance neutre, une eſpece de cryſtal pierreux, dont les molécules, en s'uniſſant plus ou moins rapidement, ont formé une pierre calcaire commune, un marbre ou un ſpath rhomboïdal.

S'il étoit permis de comparer les chaux calcaires avec les chaux métalliques, on pourroit peut-être en tirer des inductions, y découvrir quelques rapports qui tendroient à jeter du jour ſur un ſujet ſi délicat & ſi difficile à bien ſaiſir.

Je dirois, par exemple, cette modification du principe igné, qui eſt lumiere dans l'air, électricité dans la foudre, phlogiſtique dans les métaux, qui brûle, qui détruit tout en ſe développant dans la combuſtion, tandis qu'il ſe laiſſe approcher, qu'il ſe laiſſe manier ſous certaine enveloppe [a]; qui, ſous la forme d'un liquide trompeur & avec tous les caracteres apparens de l'eau, produit tous les ravages du feu dans certains acides [b]; en un mot, ce Protée étonnant qui ſait ſe diviſer, ſe modifier à l'infini; qui s'alliant à l'eau, lui donne la fluidité; qui s'introduiſant dans les végétaux, y circule avec la ſeve qui donne la vie aux animaux, les ſoutient, les anime; je dirois, en un mot, c'eſt ce principe, c'eſt cet agent univerſel qui doit être ſans ceſſe l'objet des ſpéculations & des recherches du naturaliſte & du phyſicien.

Cherchons donc dans le feu, ou dans la diverſité de ſes modifications, le principe de la dureté des corps; mais comparons auparavant les chaux métalliques avec les chaux calcaires.

Un métal tel que l'étain, le cuivre, l'argent, &c. qui a une conſiſtance & une dureté qui lui eſt propre & relative, ſoumis à l'action d'un acide, fait efferveſcence, perd ſon brillant, ſa dureté, & ſe réduit en une pouſſiere qu'on nomme *chaux métallique*. La couleur de cette chaux eſt toujours analogue à la qualité du métal.

La pierre calcaire, ſoumiſe également à l'action de l'acide, fait efferveſcence, perd ſon adhéſion, ſa dureté, & ſe convertit en une pouſſiere fine qu'on appelle *chaux calcaire*.

Les matieres métalliques, ſoumiſes à un feu violent & ſoutenu, s'y fondent, s'y calcinent, perdent peu à peu leur éclat, & s'y réduiſent en *chaux* : la calcination commence toujours vers les parties qui ſe trouvent en contact immédiat avec l'air; ce qui feroit croire, ou que la violence du feu pouſſe le principe acide volatil vers les parties extérieures, ou que ce même acide volatil phlogiſtiqué ſe trouvant preſque à nud par l'effet de l'incandeſcence, l'air extérieur a le pouvoir de s'en emparer: en un mot, cette calcination, de quelle maniere qu'elle s'opere, ſe fait plus ou moins promptement, en raiſon du plus ou du moins d'adhérence & de combinaiſon de ce principe igné avec les molécules métalliques.

La matiere calcaire la plus dure, expoſée à un feu ſoutenu, perd d'abord non ſeulement une grande partie de l'eau qui entroit comme principe conſtitutif dans ſa cryſtalliſation, mais encore une portion de l'acide volatil qui lui ſervoit de lien. Les matieres calcaires ſont plutôt ou plus tard converties en chaux, en raiſon du plus ou du moins d'adhérence & d'abondance de ce même principe.

Les matieres métalliques expoſées à la calcination dans des cornues de verre lutées, ne s'y réduiſent point en chaux.

Les pierres calcaires miſes également dans des cornues, hermétiquement fermées, n'y paſſent point à l'état de chaux. * * Voyez la note de la page ſuivante.

La chaux des matieres métalliques ſe révivifie à l'aide du principe inflammable, tiré du charbon ou des différentes matieres combuſtibles, & le métal paroît ſous ſa forme primitive. Cette régénération qui a lieu ici par la voie ſeche, ne peut s'effectuer pour la matiere calcaire

a Dans le ſoufre, la poudre à canon, &c.
b Tels que l'acide vitriolique concentré, l'acide marin, &c.

que par la voie humide, la chofe eft naturelle, la chaux ne fe revivifie qu'en fe cryftallifant par l'intermede d'un liquide ; mais il faut toujours que ce liquide s'impregne de la vapeur de l'acide volatil : une telle eau revivifieroit également à la longue les chaux métalliques, c'eft ainfi qu'en agit la nature dans fes laboratoires fouterreins ; car faifons attention que les métaux lorfque nous les avons purifiés dans nos ufines pour les rendre malléables, font plutôt l'ouvrage de l'art que celui de la nature : nous profitons de mille combinaifons, de mille reffources pour accélérer notre jouiffance. Les métaux, ofons le dire, n'ont pas été faits pour l'homme, puifqu'ils fe trouvent pour l'ordinaire cachés à fa vue & enfevelis à des profondeurs extraordinaires, d'où la cupidité les a retirés, plutôt pour en faire l'inftrument de fon malheur, que pour foulager fes befoins. Or, la nature unit, combine les productions métalliques à l'aide du principe du feu, mais c'eft toujours par l'eau qu'elle élabore la plus grande partie des tréfors qu'elle recele. Regardons donc dans le grand la révivification des chaux métalliques, auffi bien que celle des matieres calcaires, comme l'ouvrage d'une eau plus ou moins imprégnée d'un feu qui fait fe travestir fous mille formes différentes.

Ce parallele nous montre des parités qui à la vérité n'expliquent pas ce que c'eft que ce principe caché, ni comment il agit, mais qui annoncent une efpece d'uniformité dans la marche de la nature, lorfqu'elle veut détruire ou régénérer certaines de fes productions. Tout ceci paroîtra trop long, trop abftrait, je le fens ; mais ce n'eft qu'en tâtonnant qu'on peut faire quelques pas dans une carriere fi difficile & fi peu avancée : je voudrois être moins prolixe & fur-tout pouvoir rendre mes idées d'une maniere plus claire, mais il n'eft pas auffi aifé qu'on pourroit le croire de mettre à la portée de tout le monde un fujet fi abftrait par lui-même.

Si l'on me demande à préfent pourquoi la chaux métallique ne s'échauffe pas comme la chaux calcaire, lorfqu'on l'impregne d'eau, car cette derniere développe des phénomenes bien différens, & produit un degré de chaleur capable de convertir en charbon des brins de matieres végétales, tels que la paille de froment ou de feigle ; je répondrai qu'il eft probable que la chaux métallique, d'une nature différente de la chaux calcaire, a perdu entiérement, par la calcination, fon acide volatil furchargé de phlogiftique, tandis que la matiere calcaire n'a perdu que l'eau de fa cryftallifation & un peu de ce principe volatil qui lui fervoit de lien : je dis un peu, puifque par l'addition de l'eau, elle fe cryftallife de nouveau ; mais fi on l'expofe à un feu nud, trop long-temps foutenu, & qu'on fur-calcine cette chaux, elle perd fes propriétés [a] ; ce qui prouve que la calcination que nous donnons à la pierre calcaire, ne fait que lui enlever beaucoup d'eau, & mettre à découvert fon gluten, fon acide qui a la faculté en cet état de

[a] Voici ce que dit très-ingénieufement M. Sage, au fujet de la calcination, page 119 du tome I de fes *élémens de minéralogie.* » Par la calcination, la pierre » calcaire perd d'abord l'eau de fa cyftallifation ; c'eft » cette eau qui, en s'échappant, fouleve les lames » falines & occafionne le bruit de la décrépitation ; » la matiere graffe de la pierre calcaire s'altere enfuite, » brûle, & paffe à l'état de charbon : ce paffage eft » très-fenfible lorfqu'on calcine du fpath jaunâtre » tranfparent, car après cette opération, il devient » opaque & prend une couleur bleuâtre : fi l'on diftille » cette efpece de fpath dans une cornue de verre » lutée, *il n'y éprouve que ce genre d'altération fans* » *fe convertir en chaux.* J'ai tenu la cornue rouge pen» dant quinze heures, ce fpath n'avoit perdu que très» peu de fon poids, & avoit pris une couleur bleuâtre » par le charbon très-divifé qui fe trouve entre fes » lames cryftallines.

» Ce même fpath, mis à calciner dans un têt, devient » blanc, alors le charbon, fourni par les matieres » graffes, eft totalement décompofé, & le fpath ainfi » converti en chaux, perd, durant cette opération,

ſe combiner de nouveau avec ce liquide, & d'en reprendre la doſe néceſſaire pour ſe régénérer & acquérir une nouvelle dureté.

M. Sage a dit des choſes très-bien vues ſur la calcination de la pierre calcaire, il eſt bon de l'entendre lui-même : voici comment il s'exprime.
» La chaux vive, nouvellement faite, imprime ſur la langue une ſaveur
» cauſtique. Lorſqu'on verſe un acide ſur cette chaux, il ſe fait bien
» moins d'effervescence que ſi l'on en verſoit ſur la pierre calcaire,
» même avant ſa calcination. La théorie ſuivante peut ſervir à rendre
» raiſon de ces divers phénomenes. Dans la calcination de la pierre
» calcaire, l'eau de la cryſtalliſation ſe dégage, la matiere graſſe qui
» rendoit cette pierre inſoluble, venant à ſe décompoſer, l'acide de la
» pierre calcaire, qui pour lors eſt très-concentré, tend à s'en échapper
» & eſt à la ſurface de chaque molécule de terre abſorbante ; auſſi-tôt
» donc qu'on lui préſente de l'humidité, il l'abſorbe, & la chaleur qui
» s'excite alors eſt produite par l'union rapide de l'eau avec l'acide phoſ-
» phorique très-concentré qui faiſoit partie de la pierre calcaire. » *Elémens de minéralogie, tome I, page 123.*

Phénomenes de la calcination.

TOUTE la théorie de la combuſtion de la chaux peut être enviſagée ſous les points de vue ſuivans.

1°. Le feu enleve à la pierre calcaire l'eau de ſa cryſtalliſation.

2°. La matiere graſſe, fournie peut-être en partie par les ſubſtances animales à qui la terre calcaire doit, ſelon toutes les apparences, ſon origine, s'altere, brûle & paſſe à l'état de charbon. Il y a des pierres calcaires plus ou moins chargées de cette ſubſtance graſſe, ce qui influe ſur la qualité des chaux.

3°. Il ſe dégage de la matiere calcaire, pendant qu'elle eſt en incandeſcence, un peu de ſon principe acide volatil; mais cet acide n'eſt enlevé qu'en petite quantité toutes les fois que la combuſtion n'eſt pouſſée que juſqu'à un certain degré. Si le feu au contraire eſt trop vivement & trop long-temps ſoutenu, la chaux ſe déplogiſtique entierement & perd alors ſes principales propriétés; auſſi les chaufourniers ſont-ils très-attentifs à la conduite de leur feu pour que la pierre calcaire ne reçoive que le degré de calcination convenable.

4°. Dès que la matiere calcaire eſt réduite en chaux vive, elle ſe trouve dépouillée de l'eau de ſa cryſtalliſation ; il ne lui reſte donc qu'un acide igné très-concentré, environnant la ſurface de chaque molécule de terre abſorbante; cet acide qui eſt preſque à nud, eſt pour ainſi dire prêt à s'échapper.

5°. Cet acide igné concentré, en un mot, cette modification quelconque du principe inflammable, eſt tellement avide d'eau, que le moindre atôme humide qui s'en approche eſt promptement ſaiſi, & il ſe

» environ la moitié de ſon poids ; cette chaux vive
» étant ſur-calcinée, perd ſes propriétés ; l'acide qu'elle
» contenoit ſe diſſipe en partie, & il ne reſte plus que
» la terre abſorbante un peu ſapide, mais qui n'a plus
» la propriété de la chaux vive ; c'eſt ce que j'ai vérifié
» en tenant rouge & embrâſée pendant cinq jours de
» la chaux vive que j'avois faite avec du ſpath calcaire ;
» après cette longue calcination, elle ne s'échauffoit
» plus avec l'eau & ne prenoit plus corps avec le ſable. »

forme dans le point de contact une combinaison subite de la terre absorbante, du principe phosphorique & de l'eau.

6°. Si l'on jette de l'eau sur la chaux vive, elle est promptement absorbée, la matiere s'échauffe, se gonfle, éclate & tombe en poudre. Nous ignorons encore la véritable cause qui peut développer dans la chaux un si puissant degré de chaleur : on croit en général que ce phénomene peut être occasionné par l'union rapide de l'eau avec cet acide concentré; on observe pareille chose toutes les fois qu'on verse de l'eau dans l'acide vitriolique. Je crois que la véritable cause du développement de cette chaleur n'est pas encore connue. La supposition du frottement des molécules ne satisfait pas assez.

Phénomene de la régénération de la matiere calcaire.

1°. DES que la chaux vive a été bien divisée & réduite en poudre par le moyen d'une eau pure, si on continue de la mouiller elle se délaye, forme une espece de bouillie, un lait de chaux qui s'épaissit jusqu'à un certain point, ce qui annonce que les molécules de la matiere calcaire calcinée se divisent encore, se gonflent, augmentent de volume, présentent de nouvelles surfaces, & développent encore de l'acide phosphorique. Si on noye cette pâte dans beaucoup d'eau, & qu'on l'agite, on forme une eau de chaux. Comme l'eau est ici surabondante, les molécules calcaires flottent dans le liquide, s'y unissent, s'y combinent, & on ne tarde pas à voir sur la superficie une pellicule à demi-transparente, qui examinée à la loupe, offre une multitude de petites lames, de petites écailles de spath calcaire régénéré.

2°. Ce spath calcaire revivifié d'une maniere très-prompte & très-précipitée, n'offre qu'un assemblage de très-petits feuillets minces, divisés & sans consistance; c'est moins un véritable spath solide, qu'une espece de *gurh* friable & tendre. La crystallisation s'est opérée trop rapidement : l'acide phosphorique n'a pas eu la liberté de se porter d'une maniere égale sur la terre absorbante qui lui sert de base, ou plutôt cet acide n'a pas eu le temps de se déployer entiérement. Il en est à peu-près de même des crystallisations salines, si on presse trop l'évaporation, & qu'on la pousse jusqu'à siccité, les crystaux sont confus, imparfaits, & la masse est tendre & friable.

3°. Si dans le moment où les molécules de la chaux nagent dans une eau surabondante, on introduit dans cet eau du nouvel acide volatil, en un mot de l'air fixe, elle se trouble dans le premier moment, parce que cet acide, analogue à celui du spath, s'unit à la terre absorbante de la chaux, & forme sur le champ des lames spathiques; mais si on continue à imprégner cette même eau d'air fixe, & qu'on l'en sature, elle devient pour lors acidule, & acquiert la propriété de redissoudre le spath qui s'étoit d'abord formé; l'eau redevient transparente & lympide, & tient le spath calcaire en dissolution.

4°. Il est des pierres calcaires qui, soit qu'elles contiennent des principes gras, soit que leur crystallisation, à l'époque de leur formation, se

ſoit faite d'une maniere trop précipitée, ne produiſent pas par la calcination une chaux abondante en air fixe. De telles chaux qu'on regarde comme mauvaiſes, parce qu'elles ſont lentes à prendre corps, & que même ſouvent elles ne durciſſent pas, exigent de reſter long-temps en macération; il faut donc les laiſſer pluſieurs mois dans des foſſes, après les avoir bien délayées dans l'eau; elles gagneront au lieu de perdre en cet état, parce que l'eau qui les tient en diſſolution, fait entrer en une eſpece de fermentation les molécules graſſes qui enchaînent le phlogyſtique: ce dernier ſe dégage, éguiſe l'eau, & lui donne le pouvoir de rediſſoudre la terre abſorbante, & de la changer en ſpath. Une telle chaux peut donc ſe bonifier par le laps de temps; mais il faut avoir ſoin de la couvrir pendant qu'elle eſt en macération, afin d'empêcher qu'une nouvelle eau ne vienne affoiblir la premiere. J'obſerve que malgré tous ces ſoins, cette chaux n'égalera jamais en bonté la chaux vive, qui eſt celle que l'on doit le plus rechercher pour la ſolidité & la durée des conſtructions, en employant néanmoins les moyens que j'indiquerai bientôt.

On voit en général que toute la théorie de la régénération de la matiere calcaire conſiſte en une diſſolution parfaite de la terre abſorbante, par l'intermede d'une eau fortement imprégnée d'un principe que la chaux elle-même lui communique, principe qui donne à cette eau la propriété de diſſoudre la matiere, & de la dépoſer en forme de petits cryſtaux qui ont plus ou moins d'adhéſion, de conſiſtance & de dureté, en raiſon du plus ou du moins de temps qu'ils ont reſté à ſe former. Tout tend donc à prouver, & l'expérience eſt ici d'accord avec la théorie, que ſi on accélere trop la cryſtalliſation de la chaux, elle ne produit que des lames minces & friables, qui ne pourront jamais former qu'un mortier lâche & terreux.

Mais quel eſt le temps à peu-près néceſſaire pour que la matiere de la chaux tenue en diſſolution dans l'eau imprégnée d'air fixe, puiſſe produire un ſpath d'une dureté convenable & propre à former un mortier d'une grande ſolidité? Je répondrai qu'à en juger par une expérience que tout le monde eſt à portée de vérifier, il faut un temps très-long pour que les molécules de la chaux aient acquis leur dernier degré de dureté, lorſqu'elles ſont mêlées avec le ſable & l'eau. Examinez en effet avec une loupe un fragment de mortier détaché d'un bâtiment; ſi les murs ont été conſtruits dans un temps de vent, de ſécheresse & de chaleur, euſſent-ils été faits avec la plus excellente qualité de chaux, ils n'acquerront jamais une grande dureté: la croute extérieure vous paroîtra à la vérité dure, mais cette dureté n'eſt que ſuperficielle, & ſi après l'avoir enlevée, vous paſſez à pluſieurs repriſes le doigt ſur la contexture du mortier, vous l'égrenerez facilement, & vous l'aurez bientôt fait tomber en pouſſiere: la loupe ne vous montrera dans un pareil morceau que des grains ſablonneux, foiblement joints & liés par une eſpece de pouſſiere blanche & farineuſe, de la nature de la craie. De tels murs ne tiennent & ne reſiſtent que parce qu'ils ſont appuyés ſur de bons fondemens, & parce que les pierres, le mortier, le bois, les charpentes font un enſemble, un tout qui ſe ſoutient reſpectivement; ils peuvent être comparés à ces maçonneries en argille, qui n'ont de la conſiſtance que parce que la terre eſt bien jointe, bien maſſivée, liée par les char-

pentes, & à l'abri des pluies par des comblés avancés : de telles maiſons malgré cela, quoique compoſées avec des matériaux peu ſolides, ne laiſſent pas que de ſe ſoutenir & de durer long-temps.

Si les murs d'un bâtiment fait à la hâte, & dans un temps où le mortier ſéchoit trop rapidement, n'offrent qu'une chaux friable & terreuſe, il n'en eſt pas de même ordinairement des murs de fondation de ce même bâtiment, car ſi on n'a rien épargné dans ſa conſtruction, vous reconnoîtrez que la nature eſt venue ici au ſecours de l'art; les matieres s'étant trouvées à l'abri de l'air, & à un même degré de température & d'humidité, n'ont point éprouvé une deſſication prompte ; l'eau au contraire tenant les molécules calcaires en macération pendant long-temps, s'empare de tout l'air fixe qui s'y trouve contenu ; elle acquiert alors le pouvoir de diſſoudre, de fondre, de remanier la terre abſorbante, de la régénérer, de la lier, de la joindre au quartz ; & comme l'évaporation du liquide ne ſe fait que d'une maniere inſenſible & lente, ou plutôt qu'une partie du liquide lui-même ſe combine avec la matiere pour former l'eau de la cryſtalliſation, cette opération ſe trouve d'autant plus parfaite, qu'elle eſt plus longue & plus élaborée. Ce n'eſt ordinairement qu'au bout de trente ou quarante ans que le mortier acquiert en cet état une dureté ſinguliere, époque qui à la vérité eſt bien longue pour nous, mais qui n'eſt rien pour la nature. Détachez des fragmens d'une pareille maçonnerie ; conſiderez-les avec la loupe, vous ne verrez plus alors cette pouſſiere farineuſe qu'on remarque dans les murs qui ont ſéché trop promptement, mais vous diſtinguerez des molécules calcaires métamorphoſées en ſpath dur & ſouvent brillant, en un mot, changées en une véritable pierre calcaire, ſolide & compacte, qui enchaîne & lie les grains de quartz qui s'y trouvent mêlés.

C'eſt ainſi que la nature opere d'une maniere bien plus lente & bien plus graduelle encore dans les antres ſouterrains où elle ſe plait quelquefois à conſtruire de vaſtes édifices, dont les formes & la ſingularité nous étonnent ; c'eſt dans les grottes telles que celle d'Antiparos & dans pluſieurs autres cavernes de cette eſpece, qu'il faut aller étudier la maniere tranquille, lente, mais ſolide & admirable, dont la nature met en œuvre les élémens de la pierre calcaire. Ce beau méchaniſme mérite toute l'attention d'un obſervateur; c'eſt toujours l'eau imprégnée du principe diſſolvant qui tranſporte, qui manie, qui façonne ces grands rideaux de ſpath brillant, ces voutes hardies, ces piliers inébranlables, ces arceaux qui nous étonnent par leur forme & leur élévation, ces baldaquins, ces girandoles, ces caſcades ſurprenantes d'une matiere ſolide, auſſi éclatante que le cryſtal ; en un mot, cette variété d'ornemens & de figures bizarres qui, ſéduiſant & échauffant notre imagination, ſemblent nous tranſporter ſubitement dans le palais magique de quelque divinité enchantereſſe [a].

Les ſpaths calcaires, les ſtalactites, les ſtalagmites, les incruſtations, &c. ſont l'ouvrage de l'eau, & d'une eau chargée du diſſolvant de la terre abſorbante ; plus l'eau en eſt ſaturée, mieux la matiere ſe diſſout, & tend à une homogénéité parfaite. Si l'évaporation s'en fait d'une

[a] Ceci pourra paroître un peu trop poétique, mais j'en appelle aux naturaliſtes qui ont viſité des grottes ſouterreines.

maniere lente & insensible, dès-lors les crystaux tendent à se rapprocher, à se resserrer, à former un tout, un ensemble d'autant plus solide que les élémens sont mieux liés & laissent moins de vuide. La découverte ingénieuse de M. Achard, chymiste, de l'académie de Berlin, sur la maniere de composer des crystaux factices de spath, vient fort à l'appui de ce que j'avance : j'ai déjà parlé de la lettre que ce savant a adressée à ce sujet au prince Gallitzin, ambassadeur de Russie à la Haye, qu'on trouve à la page 12 du journal de physique, du mois de janvier de cette année (1778). Je vais en rapporter ici quelques passages, qui tendront à répandre un plus grand jour sur la théorie délicate que je viens de tenter de développer, ou plutôt dont je n'ai donné qu'une très-foible ébauche.

» Je prends la liberté de soumettre au jugement de votre altesse, une » découverte à laquelle j'ai été récemment conduit par l'analyse chy» mique du rubis, de l'émeraude, du saphir, de l'hyacinthe, de la » topaze orientale & des grenats de Bohême. Les naturalistes ont jus» qu'à présent regardé ces pierres comme composées de terre vitrifiable, » & j'ai trouvé au contraire qu'elles sont composées de terre alkaline, » c'est-à-dire, de terre calcaire & de terre alumineuse, mêlées en » différentes proportions avec une petite quantité de terre vitrifiable » & de terre métallique, principalement avec la terre ferrugineuse. » Je crus pouvoir expliquer par-là pourquoi on trouve les pierres crys» tallisées. Cette explication avoit paru jusqu'à ce jour très-difficile & » très-peu possible, parce que toute crystallisation suppose nécessaire» ment une dissolution préliminaire, & parce qu'on ne connoît pas dans » la nature un dissolvant de la terre vitrifiable, tandis qu'elle nous pré» sente plusieurs menstrues capables de dissoudre les terres alkalines.

» Pour que les crystaux soient indissolubles, comme cela a lieu à » l'égard des pierres précieuses, il est essentiel que le dissolvant aban» donne les terres qu'il tient en dissolution, au moment où les parties » se réunissent & se crystallisent. Or, de tous les dissolvans connus des » terres alkalines, il n'y a que l'*air fixe* qui puisse satisfaire à cette » condition. Je pensai donc que l'eau imprégnée d'air fixe, saturée de » terres alkalines, en se filtrant par des couches de terre, & en s'atta» chant en gouttes à la partie inférieure de ces couches, pouvoit, » lorsque l'air fixe s'en échappe, occasionner la réunion des parties de » la terre que l'eau avoit dissoute par son intermede, & former de cette » maniere des crystaux différens, suivant les circonstances dans lesquelles » se fait la crystallisation, & suivant la nature & la proportion des » terres alkalines dont l'eau imprégnée d'air fixe étoit chargée. L'observa» tion qu'on a faite sur l'origine des spaths calcaires crystallisés sem» bloit confirmer cette idée. Je crus cependant qu'il étoit essentiel de » la déterminer d'une maniere plus précise par l'expérience..... »

M. Achard décrit ensuite la machine ingénieuse qu'il a inventée pour la formation de ces crystaux, à l'aide de l'eau imprégnée d'air fixe : comme le dessous du vase ou de l'instrument où se fait l'opération est en terre cuite, l'eau s'infiltre à travers cette matiere poreuse & dépose, sous la partie extérieure qui est supportée par des pieds, des crystallisations factices très-curieuses. Il seroit trop long de détailler ici cette machine

qui eſt gravée dans le journal de M. l'abbé Rozier ; j'y renvoie le lecteur ; j'ajouterai ſeulement ce que dit M. Achard à la fin de cette deſcription, c'eſt-à-dire, que je vais donner la concluſion de la lettre qui renferme le réſultat de l'opération.

» L'eau ſe filtre alors fort lentement par les deux diaphragmes.... » & par le ſable broyé qui eſt entr'eux, & s'attache en gouttes & en » deſſous.... Pour que l'expérience réuſſiſſe, ces gouttes ne doivent » ſe ſuccéder que dans l'eſpace d'une demi-heure à l'autre, & même » davantage.

» Après l'expiration de la dixieme ſemaine, j'ai obtenu de cette » maniere de petits cryſtaux fort durs & tranſparens.... ; ils n'avoient » aucune couleur lorſque je n'avois pas mis de la terre métallique dans » le tube..... ; mais lorſque j'y eus mis un peu de chaux de fer, ils » avoient une belle couleur rouge, approchant de celle du rubis. » Lorſque je n'ai mis que de la terre calcaire dans ce tube, j'ai obtenu » alors les cryſtaux bien plus promptement [a]. »

Il ſuit naturellement de tout ce que nous venons de déduire, que la régénération de la pierre calcaire convertie en chaux, n'eſt pas une opération prompte & rapide.

Il faut dix ſemaines à M. Achard pour former des cryſtaux par le moyen du procédé ingénieux qu'il a découvert ; mais qu'on faſſe attention que ce chymiſte exige que l'eau dont on ſe ſert comme diſſolvant, ſoit fortement & continuellement imprégnée d'air fixe ; il recommande de redonner toutes les huit ou toutes les douze heures du nouvel acide volatil à l'eau, & d'y en introduire par un double appareil propre à en développer une grande quantité. On voit donc qu'en multipliant les moyens, en forçant pour ainſi dire la nature, il faut cependant ſoixante-dix jours pour pouvoir obtenir des cryſtaux.

Qu'on daigne à préſent jeter un coup d'œil ſur quelques procédés modernes qui viennent de nous être communiqués, pour former avec la chaux divers cimens qui ont la propriété d'acquérir de la ſolidité & de la dureté d'une maniere très-prompte ; ils paroiſſent ſi fort s'écarter des loix de la nature, qu'il me ſemble qu'on doit être très-circonſpect pour les mettre en uſage dans des ouvrages en grand [b].

[a] On lit dans le mercure de France, du 5 juillet, les détails ſuivans, que le lecteur verra ſans doute avec plaiſir.

» M. Magellan, de la ſociété royale de Londres, » a fait voir à l'académie des ſciences, dans ſon aſ- » ſemblée du 17 juin, (1778) deux cryſtaux artificiels » qui lui ont été envoyés de Berlin par M. Achard. Ils » ont été formés, l'un en faiſant filtrer très-lentement » à travers de la craie, de l'eau ſaturée d'acide, connu » ſous le nom *d'air fixe* ; l'autre en faiſant filtrer cette » même eau à travers la terre qui ſert de baſe à l'alun. » Le premier reſſemble ſinguliérement, par ſa forme » & ſes propriétés, à un cryſtal de ſpath calcaire ; le » ſecond, à une aiguille de cryſtal de roche, & il en » a toute la dureté. M. Baumé a publié un procédé » par lequel il étoit parvenu à faire de l'alun avec » du cryſtal de roche. En rapprochant ces deux expé- » riences, il paroît que la terre de l'alun n'eſt que le » cryſtal de roche privé d'air fixe, & que le cryſtal » de roche n'eſt que la terre de l'alun devenue, comme » les alkalis, ſuſceptible de ſe cryſtalliſer par ſa combi- » naiſon avec l'air fixe. » *Mercure de France par une ſociété de gens de lettres, 5 juillet 1778, pages 63 & ſuiv.*

[b] A dieu ne plaiſe que je veuille par-là déprécier les recherches de M. Loriot & de M. de la Faye : tout citoyen qui s'occupe d'objets qui tendent à l'avancement des arts utiles, a des droits à notre reconnoiſſance. L'ouvrage de M. Loriot, intitulé *mémoire ſur une découverte dans l'art de bâtir*, eſt intéreſſant, & quoique je ſois éloigné de croire que ſon procédé eſt celui qu'employoient les Romains, en partant même du paſſage de Pline, qui ſert d'appui & de fondement au mémoire de M. Loriot, néanmoins cet ouvrage mérite l'eſtime du public. Le procédé d'employer la chaux vive réduite en poudre eſt propre à la vérité à donner une certaine dureté au ciment, parce que cette chaux vive ajoute de l'acide à l'eau qui tient la chaux éteinte en diſſolution, & commence à la revivifier d'une maniere très-prompte ; mais cette régénération eſt d'autant plus ſujette à n'avoir qu'une adhéſion factice, à peu-près ſemblable à celle du gypſe dans l'eau, qu'elle eſt occaſionnée par un effet trop précipité. D'ailleurs, la méthode de M. Loriot a été regardée comme un peu trop compli-

Mais

Mais, pourra-t-on me dire, donnez vous-même de meilleures méthodes, des moyens plus sûrs & établis sur des principes mieux analysés? Je répondrai, copiez la nature, ou plutôt efforcez-vous de l'imiter de loin, non pour tenter d'exécuter comme elle des ouvrages qui bravent la durée des temps, nous n'avons ni le loisir, ni les moyens, mais du moins en la prenant pour modele, tâchons de ne pas nous écarter si directement du plan qu'elle semble nous tracer.

Toutes les fois donc que nous voudrons élever des monumens publics, dont la durée doit répondre à la magnificence, puisqu'ils sont faits, ou du moins qu'ils doivent l'être, pour transmettre à la postérité des exemples d'héroïsme, de vertu, de patriotisme, ou pour servir de dépôt aux sciences & aux arts qui honorent l'humanité, dès-lors nous ne devons absolument rien négliger de tout ce qui peut tendre & concourir à porter de tels monumens à leur perfection. Quelle idée les peuples de l'antiquité, tels que les Egyptiens, les Grecs & les Romains ne nous ont-ils pas donné de leur grandeur, de leur magnificence & de leur savoir en ce genre? Mettons comme eux le plus grand choix dans les matériaux que nous devons employer dans nos constructions; cherchons moins ce qui peut être le plus à notre portée, que ce qui peut convenir à la perfection de l'art; nous ne serons plus exposés alors à voir périr & tomber en ruine des monumens que nous avons vu construire sous nos yeux, qui étoient faits pour immortaliser à jamais le siecle qui les avoit produits, & les artistes qui les avoient dirigés. Au lieu d'employer des routines grossieres, qui s'éloignent directement des procédés de la nature; au lieu de mettre en œuvre des méthodes compliquées & embarrassantes, simplifions au contraire les choses. L'histoire naturelle qui étale à nos yeux mille objets précieux & utiles que nous foulions autrefois aux pieds, la chymie qui vient de s'élever & de s'ennoblir par la sagesse de ses méthodes, par la multiplicité de ses moyens, nous fournissent mille ressources qui doivent nécessairement rapprocher les arts de leur perfection.

L'art de bâtir est celui qui peut profiter le plus avantageusement de plusieurs découvertes. Nous sommes forcés de convenir que jusqu'à présent nous n'avons rien de sûr, rien de fondé en principes sur l'art des cimens: voyons s'il ne seroit pas possible detrouver quelques points d'appui qui pussent nous servir de regle & nous mettre au moins sur la bonne voie.

Il est certain que la théorie de la régénération de la pierre calcaire réduite en chaux, est un fil propre à nous diriger & à nous conduire dans cette route non frayée; mais malheureusement elle nous apprend

quée pour le commun des ouvriers, qui ont déjà beaucoup de peine à exécuter les choses les plus simples: toutes les différentes chaux, même souvent les meilleures, ne s'accommodent pas de ces mélanges, & il paroît que ce nouveau procédé est négligé dans ce moment.

M. de la Faye, dans ses *recherches sur la préparation que les Romains donnoient à la chaux*, a traité ce sujet d'une maniere très-détaillée & même scientifique, & quoique cet auteur, en disant que les anciens faisoient du véritable granit, & qu'on pouvoit même en fabriquer encore, ait prévenu contre lui les naturalistes, néanmoins on ne peut qu'applaudir à sa *maniere de préparer la chaux pour les constructions*; sa façon de la dissoudre, quoiqu'un peu gênante, lorsqu'il s'agit de grands travaux, est néanmoins très-bonne, parce quelle tend à diviser la chaux & à en développer l'air fixe. Lorsqu'on est dans le cas de faire usage d'une excellente chaux vive, on peut se dispenser de mettre en œuvre la pratique de M. de la Faye; mais toutes les fois qu'on sera forcé d'employer de la chaux d'une qualité médiocre, je conseille, j'exhorte fort d'en faire usage. Voyez la page 34 du tome I de son livre, où cette méthode se trouve détaillée. Au reste, l'ouvrage de M. de la Faye renferme des recherches intéressantes. On lit à la fin du second volume plusieurs lettres très-curieuses de M. de Bruno sur la maniere de bâtir dans les Indes.

que la plupart du temps nous avons suivi des manipulations qui nous en écartoient directement. Nous construisons ordinairement nos édifices fort à la hâte; nous donnons à nos mortiers des préparations mal entendues; nous bâtissons dans toutes les saisons & sans précaution; ce sont ordinairement les cimens qui nous procurent les plus promptes jouissances, que nous reconnoissons comme les meilleurs; c'est ainsi que depuis plusieurs siecles nous procédons presque à l'aventure, en tâtonnant & en nous écartant souvent des regles. Les Romains, dans leurs beaux siecles, avoient tellement l'objet des bonnes constructions à cœur, que les loix n'avoient pas dédaigné de s'occuper à dresser des réglemens sages, qui soumettoient les ouvriers & les constructeurs à se conformer à des méthodes reconnues, tant dans le choix des matériaux, que dans la maniere de les employer.

Nous avons vu que la théorie & l'expérience concouroient à nous apprendre que la chaux la plus fortement imprégnée d'air fixe, est celle qui se revivifie le plus solidement & le plus promptement; mais nous avons vu combien il étoit important de ne pas précipiter cette opération. Il faut donc avoir attention de ne pas bâtir dans les chaleurs brûlantes de la canicule, ou, si des circonstances forcées nous obligent d'entreprendre ou de continuer des ouvrages dans cette saison, il faut avoir soin d'employer plusieurs fois dans la journée des manœuvres à jeter de l'eau sur les murs nouvellement construits, & à les arroser souvent pour les maintenir frais; rien n'importe autant que de ne pas se négliger sur cet article; ce ne sera qu'en évitant la trop prompte dessication qu'on parviendra à avoir des murs d'une meilleure qualité. Il n'est point d'ouvriers qui ne sachent très-bien que les bâtimens construits dans l'automne ou dans la saison pluvieuse du printemps, ne soient les meilleurs & ne different totalement de ceux qui ont été édifiés dans l'été.

Il est important aussi, lorsqu'on est dans un pays où les pierres calcaires sont tendres & ne donnent qu'une chaux grasse & onctueuse, une chaux qui manque de nerf, de tenter de faire macérer cette chaux plusieurs mois dans des fosses couvertes, en y mettant la quantité d'eau suffisante. L'eau peut à la longue, en décomposant le principe gras, trop abondant quelquefois dans ces qualités de chaux, développer l'air fixe qui se trouvoit enchaîné par ce lien, & lui donner par ce moyen le gluten nécessaire pour former un mortier de bonne qualité. On comprend qu'on ne peut fixer aucune regle à ce sujet; mais on ne sauroit trop recommander de multiplier les essais en ce genre.

Mais n'existe-t-il point de procédés pour construire en peu de temps des ouvrages d'une grande solidité, pour faire par exemple des terrasses sur des voûtes ou sur des charpentes, qui puissent résister aux vents, aux pluies, à toutes les intempéries de l'air? Je crois qu'à l'aide de certaines précautions la chose n'est pas impossible.

Nous avonsvu par la belle expérience de M. Achard, que plus l'eau est imprégnée d'air fixe, plus elle a la propriété de dissoudre les matieres calcaires; nous avons même pu observer que M. Achard étoit parvenu à former de véritables crystaux de roche. Plus l'eau se trouvera chargée du dissolvant, plus les opérations en ce genre seront parfaites & promptes.

La chaux vive la plus excellente ayant perdu par la calcination des portions de ſon gas acide, nepourra jamais, en ſe régénérant, acquérir un degré de dureté égal à la pierre primitive qui a ſervi à la former. Il faut donc chercher le moyen de lui reſtituer la perte qu'elle a ſupportée ; il fautmême, s'il eſt poſſible, lui procurer une ſurabondance de ce même acide, & nous ſerons parvenus alors au vérirable but de la nature. Nous pourrons, à l'exemple du chymiſte de l'académie de Berlin, nous procurer dans l'eſpace environ de dix ſemaines, une régénération de la pierre calcaire, qui aura toute la dureté que nous pouvons deſirer. Mais où trouver dans la nature un agent qui puiſſe nous fournir en grand & à très-peu de frais la quantité d'air fixe néceſſaire, non-ſeulement pour remplacer celui que la chaux a perdu par l'effet de l'incandeſcence, mais encore pour lui en fournir une ſurabondance ? c'eſt ce que nous allons examiner à préſent.

Il exiſte dans la terre un grand nombre de ſubſtances naturellement chargées de beaucoup d'acide volatil, ſaturé de phlogiſtique ; mais ce principe, je le répete, qui paroit n'être qu'une modification du feu, ſe trouve ſi ſouvent lié & empriſonné dans certains corps, qu'il eſt très-difficile & même ſouvent impoſſible de l'en dégager, ſur-tout par des procédés ſimples & faciles : les minéraux, les métaux en ſont abondamment pourvus, le fer particuliérement, ce minéral univerſel, répandu avec tant de profuſion dans la nature où il joue des rôles ſi variés & ſi différens en apparence, eſt un de ceux qui en renferme le plus ; ce principe s'y trouve quelquefois ſi à découvert que l'humidité ſeule eſt ſouvent capable de le lui enlever pour ſe l'approprier. C'eſt donc à ce dernier métal qu'il faut avoir recours, comme le plus commun, pour redonner à la chaux ce gas qui lui manque ſouvent, & qui cependant lui devient ſi néceſſaire ; mais comme le fer en ſon état métallique ſeroit trop exorbitamment cher, pour en faire uſage dans les conſtructions, il faut s'attacher à des matieres plus communes, où on puiſſe le trouver en aſſez grande abondance, & ſur-tout où il ſe rencontre dans une combinaiſon rapprochée de l'état métallique.

On a cru de tout temps reconnoître le fer comme propre à donner de la ſolidité à certains corps : on trouve dans les plus anciennes recettes qu'il a été employé machinalement dans les cimens fondus & chauds, pour rejoindre & rajuſter les marbres rompus ; mais comme ce métal s'y trouve enveloppé par des ſubſtances réſineuſes, ſa vertu doit être regardé comme nulle ; d'ailleurs des cimens de cette eſpece ne ſont bons que pour de petits raccommodages, & ne ſauroient être employés en grand, & en plein air.

On a fait aſſez ſouvent uſage de ſcories de forges, & de fourneaux, de mâche-fer, &c. qu'on a mêlés avec la chaux : de tels mortiers ſont aſſez bons, parce que tous ces laitiers contiennent du fer, mais ces matieres ne ſont pas aſſez abondantes, & chacun n'a pas la facilité de pouvoir s'en procurer.

La brique cuite & pilée a eu ſon tour, on en fait uſage depuis des temps très-reculés, elle produit d'aſſez bons effets, parce que le feu y a développé quelques principes ferrugineux, mais le fer n'eſt pas encore en aſſez grande abondance ici,

La nature nous a offert des tréſors en ce genre dans les produits volcaniques; les laves, depuis le baſalte juſqu'aux pouzzolanes, contiennent beaucoup de fer; ce minéral s'y trouve ſous un cachet ſi remarquable, que ſi on préſente de ces matieres au barreau aimanté, elles le font mouvoir. On a vu dans l'analyſe ſimple que j'ai donnée de la pouzzolane, combien elle eſt en général chargée de fer; l'expérience de l'acide marin & de l'alkali phlogiſtiqué, celle de l'aimant, l'annoncent d'une maniere non-équivoque.

La pouzzolane a encore l'avantage de contenir le fer ſous une forme qui ſe rapproche de l'état métallique, elle ne ſeroit pas ſans cela attirable à l'aimant: or, point de métal ſans phlogiſtique, point de phlogiſtique ſans principe acide volatil phoſphorique, c'eſt-à-dire, ſans air fixe, ou ſi on aime mieux ſans air inflammable, qui eſt toujours une modification de la matiere ignée [a] : donc la pouzzolane étant très-ferrugineuſe, & ayant action ſur l'aimant, contient le gas, le principe que nous cherchons.

Voici ce qui s'opere toutes les fois qu'on fait un mortier avec de la chaux vive & de la pouzzolane : l'eau s'empare promptement de l'air fixe de la chaux, s'en imprégne, & acquiert par-là, non-ſeulement la propriété de diſſoudre les élémens de la terre calcaire, mais elle porte encore ſon action ſur la pouzzolane même qui, ſoit en raiſon de quelques loix d'affinité ou de quelque cauſe que nous ignorons, perd à ſon tour ſon propre air fixe qui s'unit promptement à l'eau; ce liquide s'en trouvant doublement ſaturé, a le pouvoir alors de revivifier, de la maniere la plus puiſſante, la terre abſorbante de la chaux, & même celui de réagir ſur la pouzzolane, en régénérant la matiere vitrifiable de ſa baſe, & en la métamorphoſant en petits cryſtaux élémentaires, d'une nature approchante de celle du feld-ſpath : on comprend alors combien l'union intime de ces différentes ſubſtances doit faire un enſemble, un corps parfait.

Il ne faut pas ſe perſuader qu'une pareille opération puiſſe acquérir toute ſa perfection dans un moment; on a vu que M. Achard, en faiſant uſage d'une eau fortement & continuellement imprégnée d'air fixe, n'obtient des cryſtaux qu'au bout de ſoixante & dix jours. Il s'offre ici une parité bien remarquable & bien ſurprenante, c'eſt que le mortier fait avec de la pouzzolane & de la chaux vive, forme également un corps dur dans l'eau après un laps de temps pareil; ce n'eſt pas qu'à l'expiration de ce terme la pouzzolane & la terre calcaire ſoient entiérement & parfaitement régénérées, mais la maſſe a déjà acquis une dureté telle qu'elle ſurpaſſe de beaucoup celle qu'un mortier ſimple & ſans pouzzolane auroit pu acquérir au bout de vingt ans.

Voilà un moyen ſimple & facile pour faire des conſtructions d'une grande ſolidité, dont on peut ſe procurer la jouiſſance d'une maniere très-prompte.

Mais, pourra-t-on me dire, nous ſommes obligés de tirer la pouzzolane des environs de Naples, d'où elle ne peut venir qu'à grand frais, l'exportation

[a] On ſent combien je ſuis gêné ici par le mot; les uns veulent qu'on déſigne ce ſingulier agent ſous le nom d'*acide volatil ſurchargé de phlogiſtique*, d'autres ſous celui de *gas*, d'*acidum pingue*, d'*émanation*, de *vapeur méphitiques*, d'*air fixe*, &c. En attendant que ce procès ſoit jugé, je fais uſage de la plupart de ces différentes dénominations pour déſigner la même choſe.

l'exportation dans l'intérieur du royaume devient ruineuse; comment donc se déterminer à en faire usage? Nous allons voir dans la section suivante qu'il est facile dans ce moment en France de pouvoir s'en procurer à peu de frais dans presque toutes les différentes parties du royaume: je donnerai ensuite quelques procédés simples, faciles & éprouvés pour construire des terrasses à l'italienne, & faire des pavés dans les appartemens, de la plus grande solidité & d'une propreté qui ne laissera rien à desirer.

Des différentes especes de Pouzzolane de France, particuliérement de celles du Vivarais.

Le Vivarais, le Velay, l'Auvergne, &c. ayant été très-anciennement ravagés par les feux souterreins, (& la chose est incontestable) ces pays doivent offrir les mêmes accidens, les mêmes phénomenes, les mêmes matieres que les parties de l'Italie & que les autres contrées où les volcans ont manifesté les effets de leur puissance. Des yeux exercés & accoutumés à l'observation, n'y trouveront absolument aucune différence; mêmes crateres plus ou moins vastes, plus ou moins profonds; mêmes courans anciens de laves; mêmes chaussées de basaltes en prismes; mêmes buttes de basaltes en masses; mêmes laves poreuses; mêmes sites; mêmes dispositions dans les montagnes: on doit donc y retrouver les mêmes pouzzolanes, & en effet la chose est ainsi; mais comme cette matiere volcanique est un détriment de laves poreuses, on ne peut en rencontrer des amas considérables que dans les parties voisines des crateres, ou près des anciennes bouches où l'action du feu & des fumées sulphureuses a réduit le basalte le plus compacte & le plus dur en scorie, en pierres poreuses, ou l'a converti en une espece de chaux ferrugineuse plus ou moins colorée.

On peut trouver à la vérité assez facilement quelques portions de pouzzolane dispersées çà & là dans les environs de certains crateres; mais il est assez difficile, en Italie tout comme en Vivarais, en Velay & ailleurs, d'en rencontrer des mines considérables & abondantes, où la matiere, convenablement préparée, soit prête à être mise en œuvre.

On a reconnu depuis plus de vingt ans qu'il avoit existé autrefois des volcans en Auvergne [a]. On lit dans le receuil de l'académie royale des sciences plusieurs mémoires relatifs à ces volcans; on parle même dans les derniers des pouzzolanes qu'on y rencontre en général parmi les autres matieres valcanisées; mais personne jusqu'à présent, à ce que je sache, n'avoit fait des recherches suivies pour découvrir des mines de cette terre, & personne n'avoit encore tenté des expériences sur les pouzzolanes de France, pour en introduire l'usage dans ce royaume; je ne connois du moins aucun titre, aucune espece de renseignement notoire & public qui l'annonce.

Un des principaux buts dans mes recherches sur les volcans éteints du Vivarais & du Velay, a toujours été, en recueillant des faits qui pouvoient être utiles à une des plus nobles branches de l'histoire naturelle, celle de l'étude de la théorie de la terre, de m'occuper égale-

a Voyez la lettre de M. Ozi, chymiste de Clermont, à la fin de cet ouvrage.

ment des objets qui pouvoient concourir à l'utilité publique & particuliere.

Ce fut dans ces vues qu'en ſuivant une carriere qui ſecondoit mes goûts, je me déterminai ſans peine à y donner tous mes ſoins & tous mes momens, à y ſacrifier au-delà même de mes revenus, à renoncer à un état qui me donnoit une exiſtence agréable, pour m'ériger en voyageur dans des lieux retirés, pénibles, dangereux, & d'un accès difficile. Je m'enfonçai dans les montagnes du Vivarais & dans les chaînes du Velay, avec des deſſinateurs, des inſtrumens & tout l'attirail néceſſaire pour pouvoir ſuppléer, par mes ſoins & par mon exactitude, au peu de connoiſſance que j'avois. Plus je voyois la nature, plus je commençois à me familiariſer avec elle, & plus je ſentois les difficultés que cette belle étude entraîne, les réflexions qu'elle exige, & l'examen répété qu'elle demande des mêmes objets. Il ne fallut donc plus ſe contenter d'un voyage & de deux, j'en fis juſqu'à douze & même juſqu'à quinze dans certaines parties intéreſſantes du Vivarais; je cherchois en vain de la pouzzolane; j'en rencontrois à la vérité de temps à autre, mais c'étoit toujours en petite quantité, ou ſi j'en trouvois des mines un peu abondantes, c'étoit ordinairement dans des lieux abruptes, d'un accès difficile, iſolés & écartés de toute eſpece d'habitation.

Ce ne fut qu'après pluſieurs voyages, & vers 1775, que je me déterminai à revoir de nouveau une montagne voiſine du Rhône, que je n'avois parcourue que rapidement & ſur laquelle je me rappellai d'avoir apperçu quelques indices de pouzzolane. Arrivé ſur la ſommité de cette montagne nommée la montagne de *Chenavari*, je vis en effet des amas de laves poreuſes & les plus fortes indications d'une mine abondante de pouzzolane; mais comme le tout étoit recouvert par une légere couche de terre végétale, je fis faire dans cette partie divers puits d'épreuves, & je ne tardai pas à reconnoître que j'entrois dans une carriere riche & fertile de pouzzolane rouge. J'en découvris non loin de là une ſeconde d'un brun rougeâtre, un peu plus ſeche & plus friable que la premiere, mais d'une excellente qualité pour certains ouvrages.

Je ne tardai pas alors à faire ouvrir la mine en grand & par tranchées. L'analyſe chymique & les différens eſſais que j'avois faits ſur ces pouzzolanes, ne me laiſſerent aucun doute ſur leur identité avec celle d'Italie; j'en envoyai pluſieurs boîtes à Paris, où elles furent reconnues pour excellentes.

Je réſolus enſuite d'en faire des eſſais en grand; mais j'étois aſſez embarraſſé pour les doſes & pour les proportions. J'écrivis en conſéquence en Italie; on me répondit qu'on n'y ſuivoit aucune regle fixe & déterminée, & que les doſes de pouzzolane étoient ordinairement ſubordonnées aux qualités de la chaux, ſouvent même à la fantaiſie & au caprice de l'ouvrier. Cet incident m'embarraſſa un peu; cependant je me déterminai à faire divers eſſais & à chercher moi-même les proportions les plus convenables.

M. le marquis de *Geoffre de Chabriniac*, colonel du régiment de Barrois, avec lequel j'étois en liaiſon, & à qui je fis part de mes idées, me pria de vouloir faire faire mes eſſais à ſon château de *Serdeparc*, ſitué à une demi-lieue de Montelimar, ſur la route de Provence. Nous

dirigeâmes notre premiere opération sur une terrasse voûtée en plein air, au-dessous de laquelle est une orangerie ; on avoit tenté veinement plusieurs fois d'y jeter divers carrelages qui, malgré toutes les précautions qu'on avoit prises, n'avoient jamais pu garantir l'orangerie des filtrations & des suintemens. Nous fîmes donc enlever avec soin les débris de l'ancien pavé, & nous jetâmes sur l'aire de la terrasse un béton composé d'une portion de chaux vive, d'une portion de pouzzolane & & d'une partie de sable. Comme le temps étoit alors pluvieux, nous fûmes obligés de faire usage d'une chaux déjà ancienne, ne pouvant pas nous en procurer de la nouvelle : nous parvînmes malgré cela à construire un pavé de la plus grande solidité, qui a résisté non-seulement aux chaleurs qu'on éprouve dans cette partie méridionale de la France, mais encore aux gelées, à la neige & à l'hiver rigoureux de cette année ; il est dans ce moment de la plus grande intégrité, & l'orangerie a été absolument à l'abri de toute espece d'humidité.

Nous fîmes ensuite garnir & incruster le tour de deux bassins, que l'alternative continuelle de l'humidité, de la chaleur & du froid faisoit sans cesse éclater ; cette derniere épreuve eut un succès égal à la premiere. Ces ouvrages ont acquis une solidité inébranlable.

Enfin, je multipliai les expériences, & je parvins à reconnoître les doses convenables pour les constructions exposées à l'air, qui étoient celles qui exigeoient le plus de soin, & qui étoient les plus difficiles à bien traiter.

J'allois faire entreprendre divers travaux en ce genre, lorsque, vers le commencement du mois de novembre 1777, je fus chargé par M. de Sartine, ministre & secrétaire d'état au département de la marine, dont le zele, égal aux connoissances, ne néglige rien de ce qui peut intéresser le service du roi, d'envoyer à Toulon plusieurs tonneaux des différentes pouzzolanes que j'avois découvertes dans le Vivarais, pour en faire faire les épreuves dans la mer, & les comparer avec celles d'Italie, dont on fait un grand usage dans ce port. Je fis partir plusieurs tonneaux de cette terre, & je me rendis quelques temps après à Toulon. On y convoqua un conseil de marine, & dix commissaires furent nommés pour assister aux expériences. Il fut procédé, en la présence de ces messieurs & en la mienne, à l'examen analytique & comparé des deux especes de pouzzolanes du Vivarais avec celle d'Italie. On en fit ensuite trois lots distincts & séparés, le premier en pouzzolane d'Italie, le second en pouzzolane rouge du Vivarais, & le troisieme en pouzzolane grise-rougeâtre du même lieu. On amalgama ces terres, toujours par lots séparés, avec de la chaux vive, du gros sable, de la recoupe de pierres & de l'eau douce, & on en fit un mortier qui fut placé dans trois caisses numérotées, propres à contenir chacune trois pieds cubes de matiere. Ces caisses, percées de gros trous, furent remplies, clouées, liées avec des chaînes de fer, & coulées à fond dans la mer où elles devoient rester plusieurs mois en épreuve. Il fut dressé procès-verbal de toute cette opération, & l'original en fut déposé au contrôle de la marine, le 24 du mois de décembre 1777. Voici la teneur de ce procès-verbal.

COMPTE qu'ont l'honneur de rendre au Conseil de Marine, les Commissaires par lui nommés pour examiner les Terres-Pouzzolanes, découvertes dans le Vivarais, sur les bords du Rhône, par M. FAUJAS DE SAINT-FOND, & les comparer avec celles d'Italie.

LES Commissaires soussignés, s'étant fait représenter les terres-pouzzolanes du Vivarais, déposées au magasin général, ensuite de l'envoi qui en avoit été fait par M. Faujas de Saint-Fond, une partie de couleur rouge, l'autre grise, ont reconnu, lui présent, par des expériences analytiques, la même analogie & les mêmes principes qui constituent la bonté de celles d'Italie.

Ils ont ensuite fait peser un pied cube de chaque espece de pouzzolane, il ont trouvé que la rouge du Vivarais pesoit 76 livres, la grise 79 livres, & celle d'Italie 91 livres.

Continuant ensuite leur opération, ils ont fait faire l'amalgame des différentes matieres qui doivent, suivant l'usage de ce port, composer le béton ou ciment que l'on emploie dans les ouvrages de maçonnerie sous l'eau, à laquelle composition il a été procédé, toujours en leur présence, de la maniere suivante;

SAVOIR,

Douze parties de pouzzolane,
Six parties de gros sable non terreux,
Neuf parties de chaux vive bien cuite,
Seize parties de blocaille,
Et la quantité d'eau douce nécessaire pour éteindre la chaux & lier le ciment

Dans cette opération ils ont reconnu que la qualité de pouzzolane rouge du Vivarais, formoit un mortier plus gras, ce qui annonceroit qu'elle seroit propre à produire une économie utile sur l'emploi de la chaux.

L'amalgame fait, le ciment formé par les pouzzolanes du Vivarais, leur a paru se rapprocher parfaitement de; celui des pouzzolanes d'Italie.

Après avoir, suivant l'usage, laissé reposer les différens bétons, l'espace de six heures, ils en ont fait remplir trois caisses, contenant chacune trois pieds cubes de matiere amalgamée: savoir, dans la caisse n°. 1. celle de pouzzolane rouge du Vivarais, dans la caisse n°. 2. celle grise dudit lieu, & dans la caisse n°. 3. celle d'Italie; ces caisses solidement construites & percées dans tous les sens, pour donner issue à l'eau, ont été fermées, liées avec des chaînes de fer en leur présence, & coulées à fond dans le bassin de l'arsenal, au sud du pavillon des peintres.

Il y a tout lieu d'esperer qu'après que lesdites caisses auront restées dans l'eau le temps nécessaire, l'expérience donnera le succès desiré; succès qui ne peut-être que très-avantageux au service du roi.

A Toulon, le 24 décembre 1777. *Signés*, LOMBARD, le Chevalier D'ALBERT, S. HYPOLITE, CHAMPORCIN, D'ALBERT DE RIONS, BOADES, LA CLUE, VIDAL DE LERY, VERRIER & PAUL.

Collationné à l'original déposé au contrôle de la marine, à Toulon le 30 décembre 1777.

Signé, MOLLIERE.

On voit, par ce procès-verbal, que MM. les commissaires ont reconnu dans les pouzzolanes du Vivarais, *la même analogie & les mêmes principes qui constituent la bonté de celle d'Italie.*

De

De la maniere d'employer la Pouzzolane hors de l'eau, ſoit pour conſtruire des terraſſes à l'italienne, expoſées à l'air, ſoit pour former dans les appartemens des carrelages en compartimens, qui ne produiſent jamais de pouſſiere, & dont la ſolidité l'emporte de beaucoup ſur les carrelages en briques.

QUOIQUE la principale propriété de la pouzzolane ſoit de prendre corps dans l'eau, d'y acquérir une extrême dureté, & de former par-là le plus excellent & le plus parfait ciment que nous connoiſſions pour les conſtructions dans la mer, pour celles des baſſins, des aqueducs, des citernes & des différentes pieces deſtinées à recevoir l'eau ou à être expoſées à l'humidité; néanmoins je crois qu'en employant cette matiere volcaniſée avec certaines précautions, on peut en tirer un parti très-avantageux pour les ouvrages hors de l'eau, c'eſt à quoi je me ſuis particuliérement attaché dans une ſuite d'expériences que j'ai tentées à ce ſujet.

Je ſais qu'en Italie on fait uſage de pouzzolane pour couvrir les terraſſes; mais comme on n'y apporte pas ordinairement tout le ſoin qu'exige l'emploi & le traitement de cette matiere, il arrive qu'on eſt ſouvent obligé de revenir à de nouvelles opérations & de rétablir les dégradations qui ſe manifeſtent de temps en temps.

Je crus donc qu'il ſeroit poſſible de conſtruire dans ce genre des ouvrages de la plus grande ſolidité, en faiſant uſage d'un procédé bien ſimple, c'eſt-à-dire, en prenant toujours la nature pour guide & pour modele. Or, je dis en moi-même, la pouzzolane mêlée avec la chaux vive prend corps dans l'eau au bout de dix ſemaines, je n'ai qu'à faire faire des terraſſes avec un bon mortier de cette matiere, les tenir humectées pendant tout ce temps-là, & je dois obtenir un corps ſolide, homogene, & d'une dureté à peu-près égale à celle qu'acquiert le mortier de pouzzolane dans l'eau.

Ce fut en partant de ce principe, qui ſe trouvoit d'accord avec ce que j'ai dit de la théorie de la dureté de la chaux, que je pris le parti de faire carreler en pouzzolane un ſallon que je venois de conſtruire au rez-de-chauſſée de ma maiſon.

Pour parvenir à faire un ouvrage ſolide, voici de quelle maniere je procédai : je fis faire deux eſpeces de mortier; le premier conſiſtoit en une portion de chaux vive nouvellement éteinte; une portion de pouzzolane du Vivarais, une partie de gros ſable de riviere non terreux, une portion de recoupe de pierres, dont les plus groſſes n'excédoient pas la grandeur d'un écu de trois livres.

Ce fut avec ces différentes matieres, & d'après les procédés dont j'ai déjà fait mention, qu'on forma un gros mortier qu'on mit en tas pour y reſter quarante-huit heures, afin de donner le temps à tous les grains de chaux de ſe diſſoudre exactement, pour éviter les pouſſées.

Le ſecond mortier qui fut conſtruit en même-temps, conſiſtoit en une partie de chaux vive nouvelle, deux parties de pouzzolane rouge du Vivarais, pilée & paſſée au ſas; le tout exactement broyé, fut éga-

lement mis en monceau pour repoſer quarante-huit heures comme le premier mortier.

Ce délai expiré, l'aire de mon ſallon bien égaliſée & bien nivelée à l'aide d'une couche de ſable d'un demi-pouce de hauteur, ſur laquelle j'eus l'attention de faire verſer pluſieurs arroſoirs d'eau, pour tenir le ſol frais & humide, ce qui eſt important; je jetai alors à la maniere accoutumée le premier mortier, & par-deſſus celui-ci le mortier fin qu'on égaliſa avec la truelle, en ſe conformant au niveau qu'on ſe procure facilement à l'aide d'une grande regle.

J'obſerve qu'il faut donner à ce carrelage l'épaiſſeur de 3 pouces en tout, non compris le ſable, & que la couche ſupérieure en mortier fin ne doit avoir tout au plus qu'un demi-pouce.

Le béton ainſi jeté & bien égaliſé, fut abandonné juſqu'à ce qu'il commença à prendre un peu de conſiſtance, ce qui entraîna un délai de deux jours (dans les chaleurs un jour doit ſuffire). Au bout de ce temps, un ouvrier commença à maſſiver le pavé avec le battoir dont j'ai déjà parlé, & continua cette opération pendant ſix jours à différentes repriſes; je dis à différentes repriſes, car cette manœuvre eſt néceſſaire trois ou quatre fois dans la journée, on doit même ſe régler à ce ſujet ſur la température de l'athmoſphere plus ou moins chaude, ſur la qualité du mortier plus ou moins prompt à durcir. L'opération de maſſiver doit être d'autant moins négligée, qu'elle eſt eſſentielle & abſolument indiſpenſable pour lier le mortier, le raffermir, lui faire rendre la ſurabondance d'eau qu'il contient, & éviter les gerçures & les fentes qui ne manqueroient pas d'arriver ſans cela, ſur-tout ſi la deſſication ſe faiſoit d'une maniere prompte; il faut même avoir un tel ſoin d'éviter les fentes, que dès qu'on en appercevra la moindre indice, il faut redoubler d'attention & en arrêter les progrès en battant & en maſſivant plus ſouvent.

Dès qu'on s'appercevra que le ciment durcit & refuſe le battoir, dès-lors la principale opération ſera faite; il ne s'agit plus que de couvrir l'ouvrage avec de la paille neuve & propre, de ſeigle ou de froment, & la tenir continuellement humide en y jetant de temps à autre quelques arroſoirs d'eau.

Ce fut au bout de quinze jours que je fis enlever la paille, balayer avec ſoin l'appartement, & que je fis deſſiner le carrelage; cette derniere opération ſe pratique d'une maniere très-ſimple & très-aiſée, à l'aide de pluſieurs ficelles qu'on tient tendues horiſontalement ſur le pavé, & qu'on fait entrer de force dans le ciment encore frais, en frappant doucement & à petits coups redoublés, avec le bout du manche d'un marteau, ſur une truelle qu'on tient à plat ſur la ficelle. On peut par ce moyen imiter des fougeres & divers compartimens agréables qui ne s'effacent jamais.

Cette opération faite, on recouvre encore le tout avec de la nouvelle paille qu'on laiſſe un mois & demi, & qu'on tient humide, ſi on veut ſe procurer un ouvrage parfait en ce genre. Au reſte, cette attente n'eſt point longue pour les gens de l'art, puiſqu'elle tend à procurer un carrelage qui durera à jamais, qui formera un bel enſemble, & ne donnera aucun atome de pouſſiere. La dépenſe en eſt d'ailleurs beaucoup moindre que celle d'un carrelage en brique.

Cette maniere de carreler un appartement ayant réussi au mieux, au-delà même de mes espérances, tant du côté de la solidité que de l'élégance, je fis construire une terrasse à l'italienne à peu-près dans le même goût; mais comme un ouvrage de cette nature, en exigeant la même solidité, ne méritoit pas autant de recherches dans l'agrément & la propreté, je procédai de la maniere suivante, c'est-à-dire, que je fis faire simplement un gros mortier avec une partie de chaux vive, une partie de gros sable non terreux, une partie de pouzzolane & une partie de grosses recoupes de pierres. D'autre part, je fis composer un second mortier avec chaux vive, sable de riviere, pouzzolane ordinaire sans être passée au sas, dans les proportions & à la maniere accoutumées. Je laissai reposer le tout quarante-huit heures.

Ce fut après avoir fait égaliser l'aire de ma terrasse, située sur une voûte de 48 pieds de longueur, sur 24 de large, que j'y jetai environ un pouce $\frac{1}{2}$ de sable de riviere. Cette premiere couche est doublement utile, en ce qu'elle est très-commode pour égaliser le sol & lui donner le niveau nécessaire, & en ce que étant bien imprégnée d'eau, elle conserve long-temps une humidité & une fraîcheur très-utile à la bonté de l'ouvrage. Après que ce sable fut bien arrosé, je fis jeter le gros mortier sur une épaisseur de 2 pouces $\frac{1}{2}$; le second mortier fut jeté en même temps sur celui-ci; le tout fut égalisé à la truelle.

Comme c'étoit dans un temps de chaleur que je faisois construire cette terrasse, & que la maçonnerie en plain air se seche très-rapidement, je fus forcé le lendemain de faire jouer le battoir & d'occuper un homme qui travailla sans relâche à cette manœuvre, pendant près de trois jours consécutifs. Le vent du midi, qui régnoit alors, occasionnoit une si prompte dessication, que j'étois obligé de faire arroser l'ouvrage dans les momens où l'ouvrier prenoit ses repas. Au bout de trois jours, le pavé refusa le battoir; je le fis couvrir alors de paille que l'on tenoit humectée, & huit jours après j'y fis tracer de grands carreaux de 3 pieds de longueur sur 3 pieds de largeur, qui imitoient au parfait de grandes dales en pierre de taille. On remit ensuite la paille qu'on continua d'humecter de temps en temps, & dans moins de trois semaines ce pavé en pouzzolane avoit acquis une dureté étonnante; malgré cela, je laissai la paille pendant deux mois & demi, en la faisant arroser quelquefois. Ce fut après ce délai que j'eus la satisfaction de voir un pavé inébranlable, propre à résister à toutes les chaleurs de la canicule & aux plus fortes rigueurs des hivers.

J'avois fait donner une pente légere & comme imperceptible à cette terrasse pour l'écoulement des eaux, & dans un temps où elle a éprouvé des pluies longues & constantes, je ne pus jamais découvrir le moindre suintement sous sa voûte qui sert de couvert à une remise dont je fais journellement usage.

Voilà donc la bonté, l'efficacité & l'utilité de la pouzzolane reconnue pour les constructions hors de l'eau; je sais qu'on en fait usage depuis long-temps en Italie pour les terrasses; mais comme on n'y apporte pas toutes les précautions que j'indique, qui sont cependant très-simples, on ne s'y procure certainement pas des pavés de la solidité de ceux que j'ai fait exécuter, qui doivent être regardés comme les premiers faits en France avec de la pouzzolane du pays.

Il me resteroit encore à tenter les mêmes épreuves pour former des terrasses sur le haut des maisons, ce que je regarde comme très-praticable; je me serois même déjà occupé de cet objet si les travaux relatifs à l'ouvrage que je publie, m'avoient donné plus de momens; mais dès-que j'aurai tenté des expériences à ce sujet, je me ferai un plaisir d'en instruire le public & de lui en rendre compte.

Ce mémoire pourra peut-être paroître trop prolixe & trop chargé de détails minutieux, mais un objet aussi important exigeoit le plus sérieux examen; je ne doute pas même qu'il ne reste beaucoup de choses à dire sur ce sujet; j'ose espérer cependant qu'on voudra m'excuser, en faisant attention que j'ai travaillé ici sur une matiere neuve, & que je n'ai eu absolument aucune ressource dans les auteurs dont quelques-uns seulement ont parlé rapidement & en passant de la pouzzolane, sans qu'aucun soit entré dans les détails méchaniques de sa manipulation. On pourra me reprocher aussi peut-être quelques répétitions, mais j'y en ai placé à dessein, dans l'intention de familiariser ceux des lecteurs qui ne sont pas profession d'histoire naturelle & de chymie, avec une théorie délicate, peu facile à bien saisir, par les difficultés qu'il y avoit à la bien rendre. Il falloit en un mot envisager sous plusieurs rapports l'analyse de la chaux, de la pouzzolane, les différentes combinaisons qui en résultent, &c. Je me trouvois forcé par-là de revenir souvent sur les mêmes objets; mais je suis trop heureux si j'ai rendu d'une maniere intelligible cette suite d'analyses, de rapports, de faits, d'observations, & trop recompensé si je puis mettre seulement les autres sur la voie de perfectionner un travail que je n'ai pas l'amour propre de regarder comme achevé.

Voici l'extrait de quelques pieces qui constatent le succès de mes expériences.

CERTIFICAT de l'Ingénieur en chef pour les ponts & chaussées, employé en Dauphiné.

NOUS, Ingénieur du Roi, en chef pour les ponts & chaussées, employé en Dauphiné, certifions, qu'ayant examiné avec attention dans la maison de M. Faujas de Saint-Fond, située à Montelimar, tant l'aire d'un sallon, au rez-de-chaussée, que celle d'une terrasse sur voûte, exposée à l'air, celle-ci contenant trente-deux toises quarrées; avons reconnu que l'une & l'autre de ces aires, formées avec ciment composé *d'un tiers de chaux vive, d'un tiers de sable pur de riviere, & d'un tiers de matieres volcaniques ou pouzzolane*, nouvellement découverte en Vivarais par mondit sieur Faujas, le tout bien & duement amalgamé suivant un procédé simple, employé de trois pouces d'épaisseur, sur une forme affermie de gros sable ou gravier, lissé à la truelle, & suffisamment battu, a produit une chape unie, d'une couleur agréable, d'une très-grande ténacité, sans aucunes gerçures, ni fissures; de sorte que nous croyons ce ciment très-propre à resister, sur les terrasses découvertes, aux effets de la pluie, de la gelée, des filtrations, ainsi qu'à enduire l'intérieur des citernes & à faire tous autres ouvrages semblables; outre sa propriété reconnue de se durcir à l'eau & hors de l'eau, comme le ciment fait avec pouzzolane d'Italie. Mais ce qui ajoute aux avantages de celle du Vivarais, sur-tout pour l'intérieur du royaume, c'est sa proximité du Rhône & de la grande route de Lyon à Marseille. En foi de tout quoi nous avons dressé & signé le présent. A Montelimar ce 5 juin 1778.

Signé, PAULMIER DE LATOUR

PROCÉS-VERBAL

PROCÉS-VERBAL, *contenant rapport d'architecte, &c.*

NOUS ALPHONSE-LAURENT-ANTOINE SALAMON, baron de Salamon, vice-sénéchal, Lieutenant-général civil & criminel, juge-mage en la cour du grand Sénéchal des comtés de Valentinois & Diois, séant à Montelimar; certifions que cejourd'hui à dix heures du matin, pardevant nous, en notre hôtel, seroit comparu M^{re}. Faujas de Saint-Fond, ci-devant Lieutenant-général en ladite sénéchaussée, lequel auroit exposé qu'il y a environ trois ans qu'il découvrit, non-loin du village de Rochemaure, sur la montagne nommé *Chenavari*, une mine de pouzzolane semblable à celle de Pouzzole, pour la couleur & pour la qualité : qu'il fit ouvrir cette mine dans le commencement de l'année 1777, & qu'il fit construire divers ouvrages, soit dans l'eau, soit hors de l'eau, avec ladite pouzzolane, au château de *Serdeparc*, appartenant à *M. le marquis de Geoffre de Chabrignac*, colonel en second du régiment de Barrois; lesquels ouvrages auroient eu un succès accompli : que dans le courant du mois de novembre mil sept cent soixante-dix-sept, M. de Sartine, ministre de la marine, chargea l'exposant de se rendre à Toulon, pour faire mettre en épreuve dans la mer, ladite pouzzolane, & la comparer à celle de Pouzzole, ce qui fut exécuté conformément au procès-verbal dressé à ce sujet par M M. les commissaires nommés dans un conseil de marine, tenu à cette occasion : qu'enfin, l'exposant a fait faire dans sa propre maison, divers ouvrages avec ladite pouzzolane, entr'autres le carrelage d'un salon & une terrasse à l'italienne, de quarante-huits pieds de longeur sur vingt-quatre de largeur ; & voulant constater la bonté de ladite pouzzolane, & la solidité qu'elle donne aux différentes constructions dans lesquelles elle est employée, il nous auroit requis de commettre un architecte & quatre maîtres maçons, à l'effet d'être par eux accedé sur les lieux où il a été employé de la pouzzolane, & de faire leur rapport sur la solidité & propreté des ouvrages qu'ils auroient visités : sur quoi nous aurions pour ce commis & député le sieur Jean-Jacques Bros, architecte arpenteur à la maîtrise royale du Diois, Jacques Davin, Louis Vidal, Francois Bernard & André Mariton, tous quatre maîtres maçons de cette ville, lesquels, après serment par eux fait pardevant nous, auroient procédé à la visitation des susdits ouvrages, & fait ensuite leur rapport par lequel il conste que les architectes & maîtres maçons susnommés ont reconnu que les ouvrages en pouzzolane étoient également solides, propres & impénétrables à l'eau, d'après l'essai qu'ils en auroient fait eux-mêmes : que d'ailleurs, chacun d'eux ayant été dans le cas de se servir de cette même pouzzolane, ils avoient lieu de s'en applaudir chaque jour, ainsi que les propriétaires pour lesquels ils l'avoient employée : que notamment le nommé André Mariton, l'un desdits maîtres maçons, auroit construit sous la direction dudit sieur Faujas de Saint-Fond, une terrasse à l'italienne, sur une voûte de quarante-huit pieds de longueur & de vingt-quatre pieds de largeur, en pouzzolane du Vivarais, dans les proportions suivantes : une portion de chaux vive ; une portion de sable de riviere, bien pur ; une portion de pouzzolane du Vivarais, & une portion de blocaille ou recoupe de pierres ; ladite chaux vive ayant été éteinte & détrempée à la maniere accoutumée, il en auroit été fait un mortier avec les matieres ci-dessus, dans les proportions désignées, lequel mortier, très-aisé & très-simple à faire, a été gâché & corroyé avec soin, afin que le tout fût exactement mélangé, & amalgamé : quoi fait, après avoir laissé reposer le mortier vingt-quatre heures, il a été employé à construire le *glacis*, *béton*, ou *pavé* de ladite terrasse, ce qui a donné une épaisseur de trois pouces & demi, ayant eu l'attention auparavant de répandre sur l'aire de ladite terrasse & sur ledit *glacis*, un demi-pouce de sable, bien égalisé & fortement humecté avec beaucoup d'eau, pour donner de la fraîcheur audit ouvrage ; que ledit *glacis* fut construit en un jour & demi, & fut battu & massivé le même soir & tout le lendemain, par un homme occupé à cette manœuvre ; qu'ensuite on couvrit ledit *carrelage*, qui avoit déjà de la solidité, avec de la paille qu'on tint humectée avec de l'eau, & que le quinzieme jour ladite terrasse avoit acquis une très-grande solidité, n'ayant absolument aucune gerçure : que le *glacis* du susdit salon fut fait sans blocaille, & qu'il est aussi propre & beaucoup plus solide que les carrelages en brique les plus recherchés ;

qu'enfin ces ouvrages ne laiſſent rien à deſirer, ni pour la ſolidité, ni pour la propreté, & ſur-tout que le ſuſdit carrelage ne donne jamais aucune eſpece de pouſſiere. De tout quoi nous avons, à la réquiſition dudit ſieur Faujas de Saint-Fond, fait dreſſer le préſent certificat conforme à la plus exacte vérité, & comme tel l'avons ſigné avec ledit ſieur Faujas de Saint-Fond, les experts ſuſnommés, à l'exception de Jacques Davin, qui a déclaré ne ſavoir écrire, & notre greffier : ce fut fait à Montelimar le cinq juin mil ſept cent ſoixante-dix-huit.

Signés, FAUJAS DE SAINT-FOND. J. J. BROS. VIDAL. BERNARD. MARITON. SALAMON.

CABESTAN, *greffier*.

Le procès-verbal d'extraction des Pouzzolanes du Vivarais, hors de la mer, n'ayant pu être fait, à cauſe des grands objets qui occupent dans ce moment la marine, on le publiera dans une édition *in*-8°. qu'on donnera inceſſamment *de ces recherches ſur la Pouzzolane.*

VOLCANS ÉTEINTS
DU VIVARAIS
ET DU VELAY.

Pour l'explication des phénomenes de cette espece, il faut porter sur toute la nature un coup d'œil vaste & profond, en embrasser à la fois toutes les parties, ne jamais perdre de vue l'infinité du grand tout, & se représenter sans cesse combien le ciel est peu de chose par rapport à l'univers ; & quel atôme imperceptible est l'homme comparé au globe entier.

LUCRECE, tome II, livre VI, page 367, traduction de M. L*. G**.

EXAMEN

EXAMEN

De quelques ſubſtances qui ſe trouvent engagées dans les matieres volcaniques, avec l'explication de pluſieurs termes uſités en hiſtoire naturelle, qui peuvent ſervir à l'intelligence de la deſcription des volcans éteints du Vivarais & du Velay.

J'AI cru qu'il ſeroit à propos, avant de paſſer à la deſcription des volcans du Vivarais & du Velay, de dire un mot ſur pluſieurs des corps étrangers qui ſe trouvent accidentellement engagés dans les laves & dans les différentes déjections volcaniques ; j'ai inſéré en même-temps dans ce petit vocabulaire une explication ſuccinte de pluſieurs termes uſités en hiſtoire naturelle, avec leſquels on n'eſt pas toujours bien familier. Cet examen préliminaire ne ſera pas inutile aux perſonnes même les plus verſées dans cette ſcience ; elles ſauront du moins par-là le ſens que j'ai voulu attacher aux mots.

AGATE.

J'entends par ce mot en général une ſubſtance rapprochée du quartz, mais qui en differe en ce que les molécules qui la compoſent ſont moins pures & moins homogenes. L'odeur ſulphureuſe qui ſe fait ſentir lorſqu'on frotte deux de ces pierres l'une contre l'autre, annonce la préſence d'un principe phlogiſtique, que la calcination détruit. Les agates jettent abondamment des étincelles lorſqu'on les frappe avec l'acier ; elles ſe trouvent pour l'ordinaire en maſſes, diſperſées & arrondies, & ſont ſouvent recouvertes d'une croûte formée par une pâte groſſiere de la même matiere : elles ſont luiſantes dans leurs fractures. Je ne prétends donner ici que des caracteres généraux ſur les agates, il nous reſte beaucoup de recherches à faire ſur ce genre de pierre qui n'eſt pas encore bien connu ; mais en attendant que quelque habile naturaliſte ait découvert des caracteres particuliers, conſtans & invariables dans les agates, propres à les faire reconnoître d'une maniere poſitive, je rangerai dans la même claſſe les pierres ſuivantes ; l'opale [a], le giraſol [b], le cacholong [c], la calcédoine [d], la cornaline [e], la ſardoine [f], le praſe ou chryſopraſe [g], l'agate onix [h], le caillou d'Égypte [i], le ſilex pierre à fuſil [k], & même les différentes eſpeces de jaſpes, quoiqu'ils ſoient plus opaques que les agates, & moins brillans dans leur fracture.

ALUMINEUSE. *Terre, pierre alumineuſe.*

La terre alumineuſe eſt celle qui fait la baſe de la ſerpentine, du kaolin, de l'argile, de l'ardoiſe, du mica, des baſaltes, &c. » Cette terre

[a] *Silex opalus paderota. Linn. 68. 6.* b.
[b] *Silex opalus receptus. Linn. 68. 6.* a.
[c] *Cacholong. Cronſt. §. 57 & 62. Silex petroſilex. Linn. 70. 11.*
[d] *Silex calcedonius. Linn. 69. 8.*
[e] *Silex carneolus. Linn. 69. 9.*
[f] *Silex ſardus. Linn. 68. 5.*
[g] *Nitrum fluor viride pallidior. Linn. 85. 3.* n. *An ſilex rupeſtris vireſcens. Linn. 70. 12.*
[h] *Silex onix. Linn. 69. 7.*
[i] *Silex hæmachus. Linn. 68. 4.*
[k] *Silex cretaſcens & pyromachus. Linn. 67. 1. 2. Lapis corneus. Cronſt. §. 54 & 61. pyromachus.*

» qui sert de base à l'alun, dit M. Sage, page 64 de ses *élémens de miné-*
» *ralogie*, tome I, n'est pas vitrifiable par elle-même, ni par le moyen
» du verre de plomb : elle ressemble en ce point à la terre absorbante....
» Quelques chymistes ont avancé que la terre de l'alun étoit vitrifiable
» & de la nature du quartz ; ils ont cru démontrer ce qu'ils avançoient
» parce que la terre séparée du *liquor silicum* par l'acide vitriolique,
» a les propriétés de la terre de l'alun, ce qui est très-vrai ; mais
» cette terre, de même que celle de l'alun, n'a pas la propriété de
» se vitrifier lorsqu'on la fond avec du *minium* ; les chymistes n'ont pas
» fait attention que durant la fusion des cailloux avec trois parties d'al-
» kali fixe, le quartz se décomposoit & qu'il étoit reporté presque à l'état
» de terre absorbante ; c'est ce qu'avoit très-bien vu M. Pott qui dit,
» dans sa lithogéognosie, que la terre précipitée du *liquor silicum*, de
» terre vitrifiable & d'insoluble qu'elle étoit auparavant par les acides,
» est devenue alkaline, puisqu'elle se dissout dans les acides.

Quoique les terres alumineuses ne soient pas vitrifiables lorsqu'elles sont pures, elles le deviennent toutes les fois qu'elles contiennent du fer. Ainsi, il ne faut pas être surpris si le basalte, si certaines argilles, si certains schistes colorés par le fer sont fusibles & vitrifiables.

Il existe plusieurs pierres formées par la terre alumineuse, telles que les tripoli, les pierres de Cos ou les pierres à razoirs, les pierres ollaires, les serpentines, les gabbro des Florentins, &c. Pour connoître si une pierre est à base de terre d'alun, il faut distiller une partie de nitre avec deux parties de la matiere qu'on veut éprouver : si l'acide nitreux se dégage de sa base, c'est une annonce que la terre donnera de l'alun. Le procédé pour faire de l'alun avec cette terre est dans tous les bons livres de chymie.

APYRE. *Apyrus.*

Se dit des pierres ou des terres qui résistent au feu le plus violent ; sans y être changées ni en verre, ni en chaux.

BRECHE. *Saxum primigenum* ; LINN. 80. 37. *Breccia calcarea* ; CRONST. §. 271.

On désigne par ce nom des pierres formées par un assemblage de morceaux réunis, de la même nature, de grandeur & de couleur différente : ceci a besoin d'un exemple. Une masse de pierre calcaire, composée d'une multitude de fragmens de différentes pierres également calcaires, jointes & aglutinées par le suc lapidifique, peut & doit être nommée une *breche* calcaire : si la pierre est d'un grain fin, serré & susceptible de poli & de plusieurs couleurs, c'est une *breche* dans la classe des marbres. Il ne faut pas restreindre ce mot aux marbres ou aux simples pierres calcaires : il peut y avoir des breches calcaires mêlangées de divers cailloux, qui résistent aux acides, & en ce cas il faut en faire mention. Il y a encore des breches entiérement composées de matieres de la nature des silex, des jaspes, &c. Il importe essentiellement, lorsqu'on veut faire connoître une *breche*, de faire mention de l'espece & de la qualité des pierres qui la forment.

CALCAIRE. *Pierre, terre calcaire.*

S'il falloit entrer dans des détails chymiques ſur les terres & ſur les pierres calcaires, cet article ſeroit trop long; je me contente d'enviſager ces ſubſtances ſeulement en naturaliſte. C'eſt à l'aide des acides, particuliérement de l'acide nitreux, qu'il eſt facile de connoître les matieres calcaires qui doivent, lorſqu'elles ſont pures, être entiérement ſolubles avec effervefcence dans l'eau-forte, la craie, le *guhr* ou *craie coulante*, les ſubſtances que les anciens naturaliſtes ont nommées improprement *farine foſſile, lait de lune, agaric minéral*: ce que les minéralogiſtes du Nord ont appellé *ſinter*, ne ſont que des terres calcaires plus ou moins ſolides, légeres ou peſantes, plus ou moins friables, ou poreuſes. La pierre calcaire ne differe de la craie & des autres terres calcaires, que parce que ſes parties ont plus de conſiſtance & d'adhéſion, & qu'elles forment des maſſes ſolides. Les marbres ne ſont que des pierres calcaires ſuſceptibles de poli, mêlangées de différentes terres colorées par des ſubſtances métalliques: il y a des marbres & des pierres calcaires de toutes les couleurs.

Un ſentiment généralement adopté dans ce moment par les naturaliſtes, les chymiſtes & les phyſiciens, c'eſt que toutes les matieres calcaires doivent leur origine à des ſubſtances animales marines.

Lorſqu'on expoſe les matieres calcaires à un feu ſoutenu, elles s'y calcinent, perdent à peu-près la moitié de leur poids & ſe convertiſſent en chaux, qui, lorſqu'elle eſt nouvellement faite, imprime ſur la langue une ſaveur cauſtique. La chaux eſt ſoluble dans l'eau, & on s'en ſert pour faire le mortier qu'on emploie dans les bâtimens, en la mêlant avec le ſable; on en fait divers cimens, ſoit avec la brique pilée, ou encore mieux avec la pouzzolane pour les ouvrages ſous l'eau.

CHAUX METALLIQUES.

Lorſqu'on dépouille un métal par la calcination ou par les autres procédés uſités en chymie, de ſon phlogiſtique, la terre qui reſte eſt celle qui eſt propre au métal, & qu'on nomme *chaux* ou terre de tel ou tel métal. Pour porter cette terre à l'état métallique, il ne s'agit que de lui reſtituer le phlogiſtique qu'on lui a enlevé, ce qui eſt facile en la revivifiant à l'aide de la pouſſiere de charbon, ou d'autres matieres inflammables.

CHRYSOLITE DES VOLCANS.

La chryſolite eſt une pierre dure, d'un verd clair, tirant ſur le jaune, ne perdant point ſa couleur au feu le plus violent, ſe vitrifiant à ſa ſurface, ſelon M. Sage, mais ſans ſe déformer. Sa cryſtalliſation, lorſque cette pierre eſt parfaite, eſt un priſme à ſix côtés inégaux, terminé par deux pyramides quadrilateres cunéiformes. Voilà la deſcription de la chryſolite d'Orient, qui eſt rangée dans l'ordre des pierres précieuſes. Celle que je nomme *chryſolite des volcans*, qui eſt en grains irréguliers, offre une multitude de petits fragmens d'une pierre cryſtalline, qui ont la couleur, la dureté & les autres caracteres de la véritable chryſolite; mais en même-temps la chryſolite des volcans réunit

tant d'autres accidens & des caracteres si variés, qu'elle mérite de faire une classe à part. Je ne l'appelle *chrysolite des volcans* que parce qu'elle se trouve abondamment dans les laves & dans certains basaltes, & pour la distinguer de la premiere ; je suis fort éloigné de lui attribuer une origine volcanique. Comme personne n'est encore entré dans aucun détail sur cette pierre qui se trouve en gros fragmens irréguliers dans quelques basaltes du Vivarais, où j'ai été à portée d'en examiner un grand nombre d'échantillons, je vais la décrire avec ses accidens & toutes ses variétés.

Quoiqu'on puisse voir a l'œil nud la contexture de cette pierre, il vaut beaucoup mieux faire usage d'une bonne loupe; les objets sont plus saillans, plus distincts & rien n'échappe. On voit d'abord qu'elle est composée d'un assemblage de grains sablonneux, plus ou moins fins, plus ou moins adhérens, raboteux, irréguliers, quelquefois en espece de croûte, en petites écailles graveleuses, mais le plus souvent en fragmens anguleux qui s'engrainent les uns dans les autres. La couleur de ces grains est variée; les uns sont d'un verd d'herbe tendre & agréable, d'autres d'un verd clair tirant sur le jaune, couleur de la véritable chrysolite; quelques-uns sont d'un jaune de topaze, certains d'une couleur noire luisante, semblable à celle du schorl, de sorte que dans l'instant on croit y reconnoître cette substance, mais en prenant au soleil le vrai jour de ces grains noirs, & en les examinant dans tous les sens, on s'apperçoit que cette couleur n'est due qu'à un verd noirâtre qui produit cette teinte sombre & foncée.

Il y a des chrysolites qui paroissent d'un jaune rougeâtre ochreux à l'extérieur; je me suis apperçu, en les examinant avec soin, que cet accident est dû à une altération occasionnée dans les grains jaunâtres qui se décomposent en partie, & se couvrent d'une espece de rouille ferrugineuse.

On trouve des chrysolites moins variées dans leurs grains & dans leur couleur: on voit non loin de *Vals*, un basalte très-dur qui en contient de gros noyaux très-sains & très-vitreux, presque tous d'un verd tendre, légérement nuancés de jaune, on y remarque seulement quelques grains un peu plus foncés, qui se rapprochent du noir.

La chrysolite des volcans est en général plus pésante que le basalte ; elle donne des étincelles lorsqu'on la frappe avec le briquet. On en trouve dans les basaltes de *Maillas*, non loin de *S. Jean-le-Noir*, dont les grains sont si adhérens qu'ils paroissent ne former presque qu'un seul & même corps; j'en ai fait scier & polir des morceaux qui pesent quatre livres; ils sont d'une grande dureté, & ont pris un poli assez vif, mais un peu étonné à cause de leur contexture, formée par la réunion d'une multitude de grains qui, quoique fortement liés, ne font cependant pas un ensemble, un tout parfait.

Cette substance est des plus réfractaires ; le feu des volcans ne lui a occasionné aucun changement sensible : j'ai des laves du *cratere* de *Montbrul*, réduites en scories, qui contiennent de la chrysolite qui n'a souffert aucune altération.

On trouve dans le basalte de *Maillas* la chrysolite en fragmens irréguliers,

guliers, ou en noyaux arrondis; il y en a des morceaux qui pesent jusqu'à huit ou dix livres, plusieurs paroissent avoir été usés & arrondis par l'eau avant d'avoir été pris dans les laves.

J'ai de la chrysolite en table, d'un pouce d'épaisseur, sur 4 pouces de longueur & 2 pouces de largeur; j'en ai envoyé de cette forme à M. Sage; elle se trouve engagée dans une belle lave poreuse bleue du *cratere* de *Montbrul*.

C'est auprès du village du *Colombier* en Vivarais qu'on trouve la chrysolite en grosse masse dans le basalte; on en voit des morceaux qui pesent jusqu'à trente livres; elle est à très-gros grains qui varient dans leur couleur. Je possede des colonnes qui en contiennent des noyaux beaucoup plus gros que le poing. J'ai envoyé à M. le comte d'Angiviller de la Billarderie un morceau de chrysolite du *Colombier*, qui pese une douzaine de livres, très-curieux en ce qu'on voit qu'il affecte une crystallisation pyramidale bien caractérisée, mais dont il n'est pas aisé de déterminer les faces d'une maniere affirmative, parce qu'il y a une portion de ce crystal monstrueux par sa grosseur, qui est rompu; j'ai recommandé avec le plus grand soin sur les lieux, de rechercher de pareils morceaux & de me les faire parvenir. Il seroit curieux de trouver des crystaux parfaits d'un aussi grand volume, & d'une substance qui n'est pas encore à beaucoup près connue, & qui mérite d'être étudiée avec attention. Si mes occupations me le permettent, je me propose quelque jour de faire un examen suivi de cette substance, & de l'attaquer par différentes voies chymiques; j'exhorte en attendant les naturalistes qui sont à portée de s'en procurer des échantillons, de l'observer & de l'analyser avec soin.

Cette pierre, malgré son extrême dureté, a éprouvé le sort de certaines laves qui s'attendrissent, se décomposent & passent à l'état argilleux, soit à l'aide des fumées acides sulphureuses qui se sont émanées en abondance de certains volcans, soit par d'autres causes cachées, qui enlevent & détruisent l'adhésion & la dureté des corps les plus durs; c'est ici un des grands mysteres de la nature. On voit non loin du volcan éteint de *Chenavari* en Vivarais, une lave compacte qui s'est décomposée & a passé à l'état d'argille, de couleur fauve, qui contient des noyaux de chrysolite, dont les grains ont conservé leur forme & leur couleur, mais qui ont perdu leur coup d'œil vitreux, & qui s'exfolient & se réduisent en poussiere tendre sous les doigts; tandis que dans la même matiere volcanique argilleuse, on voit encore des portions de lave poreuse grise, qui n'ont pas perdu leur couleur & qui ne sont que légérement altérées.

CUNÉIFORME. *Cuneiformis*, fait en forme de coin.

On dit une pierre *cunéiforme*; un crystal *cunéiforme*; le gypse *cunéiforme* de Montmartre.

DENDRITES. *Dendrites*.

Les dendrites sont des ramifications métalliques qui se déployent en maniere de plantes dans l'intérieur ou sur la superficie de certaines pierres, telles que les agates, les schistes, &c. Ces pierres, qu'on nomme aussi *herborisées*, sont autant de mignatures naturelles, qui imi-

tent des plantes, des buiſſons, des terraſſes, &c. mais qui n'ont abſolument qu'un rapport apparent avec les végétaux, dont elles rendent à peu-près l'image; les dendrites ne ſont en un mot que l'ouvrage accidentel d'un fluide chargé de particules métalliques.

ENHYDRES. *Enhydros*, *enhydry*.

Ce ſont des cailloux, des eſpeces de pierres caverneuſes ou *géodes*, pleines d'eau. Cette eau eſt ordinairement limpide, ſans goût, ſans odeur, & de la plus grande pureté. On trouve près de Vicence, ſur une colline volcanique, de petits cailloux creux, d'une eſpece de calcédoine ou d'opale, dans leſquels il y a quelquefois de l'eau. Ces *enhydry* peuvent ſe monter en bagues, & comme ils ſont d'une ſubſtance tranſparente, on y voit très-diſtinctement l'eau qui s'y trouve renfermée.

FELD-SPATH. *Spathum fixum*, LINN. 50, 12, 14. *Spathum campeſtre*, LINN. 50. 1.

Le feld-ſpath eſt une eſpece de quartz feuilleté, blanchâtre & demi-tranſparent, quelquefois nuancé d'une teinte ferrugineuſe, moins dur que le quartz pur, & donnant moins d'étincelles lorſqu'on le frappe avec l'acier. On trouve quelquefois des cryſtaux de feld-ſpath en parallélipipedes obliques. M. Sage a obſervé » que ſi l'on frotte deux » morceaux de feld-ſpath l'un contre l'autre, il s'en dégage une odeur » déſagréable & particuliere qui n'eſt point celle du quartz ordinaire, » quoiqu'elle en approche; mais ſi l'on a fait rougir cette même pierre, » & qu'on la frotte après l'avoir laiſſé refroidir, elle ne répand plus » de mauvaiſe odeur. »

FISSILE. *Fiſſilis*.

Se dit des pierres qui ſe fendent, qui ſe détachent facilement par feuillets, qui ſe délitent par petites couches.

FLOS FERRI. *Stalactites flos ferri*, LINN. 183. 4.

C'eſt un nom très-improprement donné à une ſubſtance calcaire qui ne contient pas un atôme de fer; le *flos ferri* eſt une ſtalactite calcaire rameuſe, très-agréablement diſpoſée en cylindres allongés qui ſe croiſent & s'entrelaſſent en divers ſens, & d'un beau blanc.

GABBRO.

Le gabbro eſt une pierre très-rapprochée des ſerpentines, des colubrines, des pierres ollaires; les Florentins lui ont donné depuis long-temps le nom de gabbro.

Il y a des gabbro verdâtres ou jaunâtres avec des taches nuancées d'un verd plus ou moins foncé; d'autres ſont chargés de taches rougeâtres demi-tranſparentes ſur un fond verdâtre; on remarque dans pluſieurs des mica de différentes couleurs. Le gabbro eſt une pierre qui ne fait aucune efferveſcence avec les acides, & qu'on doit ranger dans la claſſe des pierres à baſe de terre alumineuſe ou argilleuſe. Je ſais qu'il contient auſſi quelquefois de la même terre qui ſert de baſe au ſel de ſedlitz, c'eſt-à-dire de la magnéſie, terre qui ne ſe trouve point dans l'argille pure; mais cette circonſtance accidentelle, ne doit pas faire rejeter le

gabbro du genre des pierres alumineuſes. Preſque tous les gabbro préſentés au barreau aimanté le font mouvoir, ce qui annonce que le fer qui les colore y eſt dans un état preſque métallique.

J'ai dans ma collection un très-beau gabbro d'Italie, d'une conſiſtance dure, d'un poli gras, mais très-éclatant, mêlé de diverſes nuances d'un rouge très-vif, ſur un fond noir verdâtre, dans lequel on voit de petites lames de mica tirant ſur le verd. Lorſqu'on examine, à l'aide d'une bonne loupe, les taches, les petites zones rouges jetées irrégulierement ſur ce gabbro, on voit qu'elles ſont formées par une eſpece de jaſpe aſſez tendre du rouge le plus éclatant.

Un naturaliſte qui a fait des recherches ſur les volcans, donne le nom de *gabbro* aux différentes eſpeces de ſchorl en lames, en maſſes, en cryſtaux &c. Cette nouvelle dénomination, ou plutôt ce changement de nom ne peut tendre qu'à embrouiller la matiere & à y répandre de la confuſion. Le mot gabbro eſt déjà ancien dans l'hiſtoire naturelle, l'uſage l'a conſacré à déſigner dans tout le Nord, dans l'Italie, & même en France, une pierre de la nature des ſerpentines, tandis que le nom de ſchorl, ou ſchoerl, ou ſchirl, eſt affecté à la ſubſtance ſur laquelle j'ai donné un mémoire particulier.

GAS.

C'eſt une expreſſion très-vague & même barbare, dont Vanhelmont s'eſt ſervi pour déſigner différentes vapeurs; il fait mention du *gas ſeptique*, du *gas* ſalin, du *gas* terreſtre, du *gas* des eaux minérales, du *gas* des fermentations &c. Ces gas ne ſont que les molécules émanantes des corps, les différentes eſpeces d'*air fixe*, autre terme qui n'eſt peut-être guere plus convenable que celui de *gas*.

GÉODES. *Ætites.*

On a donné ce nom à des pierres de différentes groſſeurs, ordinairement iſolées, tantôt rondes, tantôt ovales, quelquefois même triangulaires ou de forme irréguliere, dans leſquelles eſt une cavité ſouvent tapiſſée de cryſtaux; il y a des *géodes* calcaires, argilleuſes, quartzeuſes, de la nature des ſilex &c. on trouve quelquefois dans l'intérieur de certaines géodes, des cryſtalliſations intéreſſantes. J'en ai une dans mon cabinet, venue d'*Aurel* en Dauphiné près de Die, de forme ronde, d'une pâte griſe très-fine, qui a l'apparence argilleuſe, mais qui eſt calcaire; elle renferme une corne d'ammon calcaire, recouverte par des cryſtaux brillans, iſolés & à deux pointes, d'une matiere de cryſtal de roche très-fine & de la plus belle eau.

On trouve quelquefois dans des géodes, des cryſtaux quartzeux, mêlés avec des cryſtaux de ſpath calcaire, ou ſéléniteux, ce qui annonce que la cryſtalliſation des pierres tient de très-près à l'harmonie de la cryſtalliſation des ſels, dans laquelle chaque molécule ſe rapproche de celle qui lui eſt le plus analogue. *Voyez* ce que j'ai dit ſur les géodes & ſur les ætites à la page 110 & ſuiv. de l'édition que j'ai donnée des œuvres de Bernard Paliſſy, dans laquelle un M. Gobet s'eſt permis, de ſon autorité privée, d'inſérer quelques notes ridicules & pleines d'injures contre M. de Voltaire & contre les auteurs de l'encyclopédie.

GRANIT. *Saxum granites.* LINN. 70. 19.

Le granit eſt une pierre ou roche compoſée, qui a pour baſe le *feld-ſpath*, c'eſt-à-dire, le quartz feuilleté, dans lequel eſt enveloppé le ſchorl noir ordinairement en lames, & quelquefois en priſmes ou en rayons, avec le mica. Le feld-ſpath graniteux eſt ſouvent blanc ou rougeâtre, verdâtre ou demi-tranſparent. Le granit doit être compoſé de ces trois ſubſtances, le feld-ſpath, le ſchorl & le mica. Une pierre qui ne ſeroit formée que de feld-ſpath & de mica, ne ſeroit pas un granit parfait, il vaudroit mieux la nommer *feld-ſpath de telle ou telle couleur avec mica.* Le granit donne des étincelles lorſqu'on le frappe avec l'acier, & n'eſt point attaqué par les acides. Cette pierre, dont les Egyptiens ont fait des monumens ſi hardis & ſi durables, paroît être une des plus anciennes du globe [a]; elle ſe trouve en maſſes énormes & en grande abondance. Il y a des granits de différentes couleurs, quelques-uns ſont ſuſceptibles d'un aſſez beau poli.

GRENAT. *Borax granatus*, LINN. 96. 5.

C'eſt une pierre cryſtalliſée, placée dans l'ordre des pierres précieuſes: celui qu'on nomme oriental offre pluſieurs variétés de couleur; on nomme le grenat rouge, pur & ſans mêlange de couleur, *eſcarboucle*, celui qui eſt d'un rouge tirant ſur le jaune, *vermeille*, & le rouge tirant ſur le violet, *grenat Syrien.* Les grenats de Bohême ſont d'un rouge foncé preſque noir: ceux qu'on trouve dans les matieres volcaniques des environs d'*Expailly*, près du Puy en Velay, ſont d'un rouge plus lavé, vif & gai, & de la couleur des grains de grenade, d'où eſt venu peut-être originairement le nom de grenat.

Les grenats varient par leur forme; on en voit beaucoup de *dodécaëdres*, à plans rhombeaux, &c. On peut conſulter, ſur leurs différentes cryſtalliſations, l'ouvrage de M. Deliſle, *cryſtallographie*, *page 272 & ſuiv.* On rencontre les grenats preſque toujours ſolitaires & détachés; on en trouve quelquefois de grouppés; il y en a qui ſont encaſtrés dans le baſalte-lave, dans le quartz, le jaſpe, les talcs, les mica. Il y a des grenats groſſiers d'un gros volume; on en voit dans les cabinets qui peſent plus d'une livre. Les grenats expoſés à un feu vif & ſoutenu s'y convertiſſent en un émail d'un rouge noirâtre: ils doivent leur couleur au fer.

GRES. *Cos cotaria*, LINN. 61. 1.

Ce n'eſt autre choſe qu'une multitude de molécules quartzeuſes diviſées, qui ont plus ou moins de cohérence entr'elles. Il y a des grès moins fins & plus groſſiers les uns que les autres; il y en a de très-compactes, de tendres, de poreux. Ils varient dans leur couleur; mais en général ils ſont blancs, griſâtres ou d'une couleur de rouille de fer. Il y a des grès coquilliers, d'autres ſont recouverts par des dendrites ferrugineuſes; j'ai vu de véritables empreintes de feuilles d'arbres dans un grès compacte du Languedoc. Le grès dur donne des étincelles lorſ-

[a] Je ne la regarde cependant pas comme une pierre primitive, puiſqu'elle eſt formée par la réunion de pluſieurs ſubſtances qui ſuppoſent une exiſtence antérieure, & qui montrent que le granit eſt une pierre de ſeconde formation.

qu'on le frappe avec un briquet; ceux qui ſont purs ne font aucune effervefcence avec les acides. Il y a des grès, tels que ceux de Fontainebleau & de Nemours, qui ſe laiſſent attaquer par les acides, parce qu'ils ſont mêlés de terre calcaire, & c'eſt probablement à cette matiere calcaire qu'eſt due leur cryſtalliſation en cubes rhomboïdaux.

GUHR.

Ce mot vient de l'allemand *guhren*, qui ſignifie ſourdre, ſuinter, ſortir de terre à la maniere des eaux. Les minéralogiſtes du Nord ont donné ce nom à une craie que les eaux détrempant, tranſportent ſous forme liquide dans l'intérieur des grottes ſouterreines, dans des cavités ou vers la ſurface de la terre : guhr en un mot ſignifie *craie coulante*. M. Linné l'a nommé *calx guhr*, & le confond avec le guhr gypſeux de Cronſtedt, §. 14. Ce mot ſtérile & peu ſignificatif pourroit être facilement banni de l'hiſtoire naturelle. Les mots *craie*, *matieres crétacées*, *matieres calcaires* ſont plus expreſſifs, & rempliſſent le même objet d'une maniere plus intelligible.

INCRUSTATION.

L'eau tenant en diſſolution des matieres calcaires ou quartzeuſes, les dépoſe dans les fiſſures des rochers, ou ſur différens corps, & c'eſt ce qu'on nomme incruſtation. Les incruſtations calcaires ſont en général les plus communes, parce que l'eau a beaucoup plus de facilité à diſſoudre les ſubſtances de cette nature, que celles qui ſont vitrifiables. On voit beaucoup d'eaux minérales ou thermales former des incruſtations d'une maniere aſſez prompte.

KNEIS *ou* GNEIS des Saxons.

C'eſt une eſpece de granit feuilleté, compoſé de quartz, de feld-ſpath & de mica.

LAITIER.

Eſt un verre quelquefois compacte, ſouvent cellulaire, tantôt blanc, tantôt coloré, qui provient, dans la fonte des mines, des ſubſtances vitrifiables étrangeres à la mine. M. Linné appelle le laitier du fer, *pumex ferri*. LINN. 181. 2.

MENSTRUE.

C'eſt un mot que la chymie a rendu relatif aux différentes ſubſtances qui ont la propriété de diviſer, de décompoſer les corps ſolides & d'en rompre l'aggrégation; il peut être regardé comme ſynonime avec *diſſolvant*; menſtrue eſt dérivé de l'adjectif latin *menſtruus*, *a*, *um*, *d'un mois*, de *chaque mois*, *qui arrive tous les mois*; Cicéron dit, *menſtrua cibaria*, *vivres pour chaque mois*. Les anciens alchymiſtes étoient dans la fauſſe perſuaſion qu'il falloit un mois aux diſſolvans pour produire leurs effets, & ce mois, qui étoit le mois philoſophique, étoit de quarante jours.

MICA. *Glimmer des Allemands. Mica membranacea.* LINN. 58. 1.

On a donné le nom de mica à une eſpece de pierre lamelleuſe, ordinairement tranſparente, douce au toucher, ſe délitant facilement, & ſe diviſant en feuillets très-minces, flexibles & brillans, ne faiſant aucune efferveſcence avec les acides, & ne ſe fondant point à un feu violent. On diſtingue pluſieurs eſpeces de mica; celui qui ſe détache en grandes feuilles, & qu'on nomme *verre de Moſcovie*, eſt de couleur blanche argentine, ou d'un jaune clair: les Ruſſes & d'autres nations l'employoient anciennement en place de verre. Celui qu'on trouve en très-petites écailles pulvérulentes & preſque opaques, a été appellé *argent de chat*, lorſqu'il eſt blanc, & *or de chat* lorſqu'il eſt jaune. On ſe ſert de l'un & de l'autre pour ſécher l'écriture. Il y a encore des mica de différentes couleurs. M. Sage a fait des obſervations chymiques importantes ſur les mica; elles doivent trouver une place ici. Cette ſubſtance très-abondante dans les granits ne ſauroit être trop connue. Cet habile chymyſte diviſe les mica en trois eſpeces. Mica *alumineux*; mica *non alumineux*; mica *en grandes feuilles*. Ecoutons-le lui-même.

PREMIERE ESPECE.

MICA ALUMINEUX.

» Il eſt difficile de diſtinguer à la vue le mica alumineux de celui qui » ne l'eſt pas: l'eſpece dont je vais parler, cryſtalliſe en priſmes à » ſix pans tronqués; expoſée au feu, elle s'y exfolie ſans ſe vitrifier; lorſ» qu'on la diſtille avec deux parties d'acide vitriolique; elle ſe réduit » en une maſſe ſaline, qui ſe diſſout entiérement dans l'eau, & qui, » par l'évaporation, donne de l'alun.

» Si l'on fait bouillir une diſſolution d'alun avec la terre nouvelle» ment ſéparée de ce ſel, par le moyen de l'alkali fixe, on obtient un » ſel talqueux, brillant, inſipide, aſſez ſemblable au mica: le réſidu de » la diſtillation de ce même ſel avec l'acide vitriolique étant leſſivé, » produit auſſi de l'alun.

» Je ſuis porté à croire, d'après ces expériences, que le mica alumi» neux, n'eſt que de l'alun ſaturé de ſa terre. Ce mica alumineux eſt » plus propre à décompoſer le nitre, que ne le ſont l'argile & le kaolin; » l'acide qu'on obtient par ſon intermede eſt auſſi plus coloré. On doit » conſidérer la *molybdene*, comme un mica martial & alumineux. » M. Deliſle a fait connoître dans un mémoire qu'il a lu à l'académie, » que par la cohobation avec l'acide vitriolique, on convertiſſoit une » partie de la molybdene en alun. M. de Romé Deliſle a dans ſa col» lection de mineraux, de la molybdene cryſtalliſée en ſegment de » priſmes hexagones comme le mica. »

DEUXIEME ESPECE.

MICA NON ALUMINEUX [a]. *Mica argentea & aurata.* LINN. 58. 3 & 4.

» Cette eſpece ſe trouve en petits feuillets brillans, ordinairement

a Peut-être fourniroit-il de l'alun, ſi l'on recohoboit deſſus de l'huile de vitriol, comme M. Deliſle l'a fait pour la molybdene.

» opaques & diverſement colorés ; il y en a de blanc, de jaune, de vert,
» de rougeâtre & de noirâtre, & on le nomme quelquefois d'après ſa
» couleur, *or* ou *argent de chat*.

» Pour ſéparer ce mica des terres étrangeres avec leſquelles il eſt
» ſouvent mêlé, il faut le laver dans beaucoup d'eau; le mica, comme
» plus leger, y reſte plus long-temps ſuſpendu, tandis que les autres
» terres ſe précipitent.

» On trouve à Feucherolles, village ſitué à une lieue de la forêt de
» Marly, une petite montagne compoſée de mica, de ſable rougeâtre
» & de géodes martiales de la même couleur. Ce mica ne me paroît
» être autre choſe que le mica alumineux qui a éprouvé de l'altération.
» Ce qu'il y a de certain, c'eſt que ce dernier devient brillant après avoir
» été calciné, & qu'alors il n'a plus la propriété de fournir de l'alun
» quand on le diſtille avec de l'acide vitriolique ; il reſſemble en cela au
» mica non alumineux : la terre martiale rouge avec laquelle celui-ci
» ſe rencontre d'ordinaire, ſemble confirmer ce que j'avance, car l'ochre
» martiale ne prend jamais cette couleur qu'après avoir éprouvé l'action
» du feu. »

TROISIEME ESPECE.

MICA EN GRANDES FEUILLES, *dit* verres de Moſcovie. *Mica membranacea*. LINN. 58. 1.

» C'eſt un mica tranſparent, non alumineux, flexible, élaſtique, qui
» lorſqu'on l'expoſe au feu, s'y exfolie, devient blanc, opaque & bril-
» lant; chaque petit feuillet qu'on détache du verre de Moſcovie, cal-
» ciné, eſt tranſparent. La grandeur des feuilles de ce mica varie beau-
» coup ; j'en ai qui ont deux pieds & demi de longueur, ſur un pied de
» largeur; celui qu'on trouve dans les granits & dans les argilles eſt ſou-
» vent en lames ſi petites, qu'on a de la peine à les diſtinguer. Ces
» différentes eſpeces de mica ne ſe vitrifient point au feu le plus violent. »

MOUFETTES. *Halitus minerales*.

La décompoſition des minéraux produit ſouvent dans les vuides ſouterreins, des émanations volatiles qui détruiſent l'air. Ce ſont ces vapeurs inviſibles qu'on a nommé moufettes ; elles ſont ou inflammables, ou acides : dans le premier cas on les reconnoît facilement en deſcendant une lumiere dans les lieux qui en ſont infectés ; elles ne tardent pas à s'enflammer avec exploſion, & dès-lors le danger eſt paſſé : ſi elle ſont acides, la lumiere s'éteint promptement; on s'expoſeroit aux plus dangereux accidens en entrant dans des ſouterreins rempli de pareilles vapeurs. Ces dernieres ſont nommées *air fixe*, tandis que les premieres ſont appellées *air inflammable*. On a trouvé l'art de produire artificiellement dans les laboratoires de chymie, ces différentes eſpeces d'exhalaiſons. Les mots *moufettes* ou *pouſſe*, *mephitis*, *feu briſon* ou *terron*, *ballon*, &c. ont été donnés par les mineurs à ces *gas* dangereux.

PIERRE A POLIR. PIERRE NAXIENE. PIERRE A RASOIR. *Schiſtus olearius*. LINN. 39. 11.

Cette pierre, d'une conſiſtance aſſez tendre lorſqu'elle ſort de la car-

riere, s'endurcit ensuite; elle est de différente couleur, mais ordinairement d'un gris ou d'un blanc jaunâtre; le grain en est fin & compacte; on s'en sert avec l'huile pour aiguiser les rasoirs & autres instrumens d'acier: cette pierre ne fait aucune effervescence avec les acides, & a pour base une terre alumineuse.

PORPHYRE, du mot grec πορφύρα, POURPRE. *Saxum porphyrius.* LINN. 72. I.

Le porphyre est une pierre composée, formée par une pâte de la nature du jaspe pourpre, parsemée d'une multitude de petits crystaux de feld-spath blanc, si toutes fois on peut appeller crystaux des fragmens de feld-spath de diverses formes, parmi lesquels on distingue à la vérité assez souvent de petits quarrés longs. La couleur du fond du porphyre varie. Il y a des porphyres à fond verd, connus sous les noms d'ophites, de porphyre verd antique. La couleur des porphyres, qui varie quelquefois, est due au fer. Ces pierres ne font aucune effervescence avec les acides, sont d'une grande dureté, & se fondent lorsqu'on les expose à un feu violent.

POUDINGUE. *Saxum silicinum*, LINN. 80. 39.

Est une breche formée en cailloux arrondis, soit d'une même qualité, soit de diverses especes.

PYRITES. *Pyrites.*

Les pyrites sont des substances composées par la nature, où le soufre uni aux différentes matieres minérales, joue un grand rôle. Les pyrites sont différemment crystallisées, plus ou moins brillantes, dures ou compactes & de diverses couleurs, en raison des minéraux qui les constituent. On distingue les pyrites arsénicales, cubiques, les pyrites arsénicales à facettes hexagones & brillantes, les pyrites cuivreuses, &c. Les plus abondantes sans doute & les plus multipliées sont les pyrites martiales; elles sont répandues avec une profusion étonnante dans le sein de la terre, & on les trouve même quelquefois par bancs assez étendus. Les pyrites peuvent s'enflammer au moyen de l'eau, c'est pourquoi la plûpart des naturalistes sont d'avis qu'elles donnent naissance aux feux souterreins & aux volcans; opinion que je discuterai en son lieu.

QUARTZ.

M. Sage considérant le quartz sous ses propriétés chymiques, l'a divisé en onze especes différentes, dont je vais donner ici la notice.

1. Quartz en prismes hexahedres, terminés par des pyramides hexahedres, crystal de roche. 2. Crystal de roche de Madagascar. 3. Améthiste ou crystal de roche violet. 4. Quartz rougeâtre & opaque, hyacinthe de Compostelle. 5. Topaze de Bohême, ou crystal citrin. 6. Quartz grenu. 7. Quartz avec des cavités régulieres. 8. Quartz feuilleté, feld-spath, pétuntsé des Chinois. 9. Quartz opaque & cellulaire, pierre meuliere. 10. Quartz grenu, opaque, grès ou queux. 11. Quartz en poussiere, sable ou sablon.

Toutes

Toutes ces divisions tendent à mettre de l'ordre dans une collection d'histoire naturelle. Ces matieres sont à peu-près les mêmes quant au fond, & ne different que par certaines modifications. Le quartz est dur, pesant, d'un éclat vitreux, résiste aux acides les plus forts, & donne beaucoup d'étincelles lorsqu'on le frappe avec un briquet; il est plein de gerçures dans ses cassures : on le trouve ordinairement dans les fissures des montagnes, contre les parois des cavernes, dans certaines géodes, &c. Le quartz ne se fond pas au feu le plus violent si l'on n'y joint un intermede. Si on le fond avec trois parties d'alkali fixe, il devient soluble dans l'eau ; les chymistes ont nommé cette dissolution, *liquor silicum*. M. Sage pense que le quartz est un sel neutre composé d'acide vitriolique & d'alkali fixe, ce qui forme un tartre vitriolé naturel. C'est pour appuyer cette théorie que ce chymiste explique, d'une maniere ingénieuse, la décomposition du grès qui a lieu dans les rues très-fréquentées. Voici comment il s'exprime. « Le grès dur qu'on emploie pour paver » les rues de Paris, se décompose par le moyen des matieres putréfiées » & par l'intermede du fer & de l'eau; durant cette altération, une » partie de l'acide vitriolique du quartz se combine avec le phlogistique » des matieres putréfiées, & il en résulte du soufre; celui-ci s'unissant » à l'alkali volatil, produit par les matieres putréfiées, forme un foie » de soufre volatil qui dissout une partie du fer laissé sur le pavé par » les cercles des roues & les fers des chevaux; ce foie de soufre com- » biné avec le fer & dissout par l'eau, pénetre le grès & lui donne une » couleur d'un bleu noir, en même-temps qu'il altere sa solidité; le » sable qui se trouve sous ces pavés est noirci à plus de 10 pouces de » profondeur, & répand une odeur bien sensible de foie de soufre décomposé. » *Elémens de minéralogie, tome I, pages 244 & suiv.*

Il y a quelque légere différence entre le crystal de roche & le quartz, quoique la crystallisation soit la même quant au nombre des faces de la pyramide. Le quartz crystallisé offre assez constamment une multitude de pyramides hexagones réunies, partant d'une masse solide & irréguliere, sans prismes, tandis que le crystal de roche se développe en prismes hexagones alongés, distincts & séparés, avec une pyramide à six cotés : on distingue souvent sur les druses de crystal de roche, des crystaux parfaits à deux pointes, ce qui peut être considéré comme le complément d'une crystallisation achevée. Je regarde donc le crystal de roche comme formé par une matiere analogue à celle du quartz crystallisé, mais beaucoup plus pure & plus homogene. On pourroit peut-être me faire observer que ce sont des circonstances locales qui ont empêché le quartz de se crystalliser en longues aiguilles, ainsi que le crystal de roche; mais les expériences de M. Darcet serviront de réponse à cette objection ; en effet, ce chymiste a très-bien observé que le quartz blanchit & perd sa transparence au feu, au lieu que le crystal de roche & les crystaux à deux pointes, connus sous le nom de *faux diamans* & de *fausses hyacintes*, y conservent leur transparence & quelquefois leur couleur. J'ai suivi, dans l'arrangement de mon cabinet, l'ordre indiqué par M. Sage; mais j'y ai joint une division de plus, car j'ai placé entre sa cinquieme & sa sixieme espece, c'est-à-dire, avant le *quartz grenu*,

le *quartz plus ou moins transparent, cryſtalliſé en pyramide hexagone ſans priſmes.*

SCHISTE. *Schiſtus ſolidus*, LINN. 38. 6. *Schiſtus communis*, *idem* 39. 10.

Toutes les fois qu'un mot trop général ne préſente pas des idées nettes & invariables des objets auxquels il eſt conſacré, il eſt fait pour occaſionner des difficultés & des embarras dans la ſcience, & tend par là à en reculer les progrès. Le mot de ſchiſte ſe trouve malheureuſement dans ce cas, c'eſt pourquoi pluſieurs naturaliſtes en ont fait uſage dans divers ſens. Ce terme, dans la ſtricte regle, étoit applicable en général à toutes les pierres qui ſe ſéparent par lames & par feuillets; mais ce mot technique porte ſur des ſubſtances trop variées, & ne déſigne abſolument qu'une qualité accidentelle qui ne ſe rapporte qu'à la forme : en effet, il y a des matieres argilleuſes calcaires, alumineuſes, & même quartzeuſe feuilletées, qui different totalement les unes des autres; il eſt donc évident que ſi ce mot étoit applicable à toutes, il jetteroit dans la plus grande confuſion. Cependant ce mot eſt ancien, il eſt admis par l'uſage, & adopté par la pluralité des naturaliſtes : il ne ſeroit donc pas à propos de le rejeter; on peut donc le laiſſer ſubſiſter avec certaines modifications. Je penſerois que le mot de ſchiſte ne doit être appliqué qu'à des pierres d'une nature argilleuſe, alumineuſe, ou rapprochées de certains feld-ſpath, & que les matieres calcaires fiſſiles, quoique feuilletées, ne doivent jamais être rangées dans la claſſe des ſchiſtes; elles ont des caracteres trop remarquables & trop conſtans pour pouvoir être confondues avec eux. Il eſt des circonſtances cependant où en décrivant des pierres calcaires, établies & poſées par feuillets minces & fiſſiles, on pourroit ajouter que ces pierres *ſont formées à la maniere des ſchiſtes, quoique de nature différente.*

Voici comment je conſidérerois les caracteres des ſchiſtes; il me paroît, d'après la notice que je vais en donner, qu'il ne ſera pas difficile de les placer chacun dans leur rang, lorſqu'on voudra en faire des ſuites. Comme les bornes de ce petit vocabulaire ne me permettent pas de m'étendre beaucoup, je ne donnerai ici que trois grandes diviſions dans leſquelles on pourra choiſir les diviſions particulieres, applicables à bien des cas.

SCHISTE MICACÉ. *Schiſtus argillaceus, lamelloſus, fibroſus, vel ſolidus, micaceus aut talcoſus, cinereus pallidè vireſcens, vel albus.*

Ces ſchiſtes ſont quelquefois en feuillets ou en lames irrégulieres; il y en a de fibreux qui reſſemblent à du bois pétrifié; ils varient dans leur couleur; j'en ai vu de gris cendré, de gris obſcur, de bleuâtre, de verd pâle, d'autres qui ſe rapprochent du jaune & du blanc; il y en a même de rougeâtres; ils ſont plus ou moins parſemés de petites lames de mica, argenté ou couleur d'or. On en trouve dans les environs de Toulon, au quartier de *la Malgue*, qui ſont doux & ſavonneux au toucher, ce qui eſt occaſionné par l'abondance d'un mica, ou d'un talc pulverulent qui y domine: à coté de ceux-ci, on en remarque d'un blanc

verdâtre, qui, loin d'être gras & onctueux, sont au contraire secs & comme friables; le talc qu'ils renferment semble avoir souffert quelque altération; ce sont des especes de talcites. Les schistes micacés sont plus ou moins durs; ils n'ont cependant pas en général une consistance trop solide; ils se détachent en tables ou en masses irrégulieres; il y en a qui se détruisent naturellement, s'effleurissent ou tombent en écailles. On trouve dans les schistes de cette division des pyrites cubiques, ou en nœuds irréguliers, & quelquefois des dendrites métalliques: je n'y ai jamais apperçu de corps marins. Les bancs de ces schistes, qui sont souvent ondulés & peu réguliers, sont traversés & coupés en divers sens par des veines de quartz blanc ou ferrugineux.

SCHISTE ARDOISÉ. *Schistus ardesia*, LINN. 38. 5.

La couleur de ce schiste est d'un gris noirâtre ou bleuâtre. Cette pierre se divise assez facilement par feuillets; on en fait usage pour couvrir les maisons ou pour faire des tables; elle durcit considérablement à l'air & y devient sonore; elle est imperméable à l'eau. Les schistes ardoisés ne sont pas tous d'une qualité égale; on en trouve de fragiles qui n'ont pas assez de consistance, d'autres s'effleurissent à l'air & tombent en petites écailles; il y en a qui font un peu d'effervescence avec les acides, & qui contiennent des matieres calcaires; celles-là ne sont pas pures. On rencontre quelquefois dans les schistes ardoisés des empreintes de végétaux, des cornes d'ammon, des crustacés; on y voit également des pyrites cubiques ou globuleuses, des dendrites ferrugineuses, & même des crystaux de gypse blanc étoilé.

Je ne sais si on doit regarder comme un véritable schiste la pierre noire & friable dont se servent les artisans pour tracer leur ouvarge: j'aimerois mieux la renvoyer parmi les bols noirs argilleux.

SCHISTE BLANCHATRE. PIERRE A POLIR. PIERRE A AIGUISER LES RASOIRS. *Schistus olearius*, LINN. 39. 11.

Comme cette pierre est de nature argilleuse & qu'elle se délite par feuillets, je la classerai parmi les schistes; mais il seroit à desirer qu'elle fût examinée & analysée avec attention; il faut éviter sur-tout de la confondre avec une autre espece de pierre à polir & à aiguiser qui vient du Levant, & qui est formée par un quartz pulvérulent aglutiné, très-fin.

On trouve dans certaines parties des Alpes & dans le Vivarais, sur la *gravene de Theuyts*, des pierres tantôt noires, tantôt grises ou verdâtres, qui se détachent par feuillets; elles sont formées d'une matiere argilleuse, mêlée d'une multitude de petites lames de schorl noir ou verdâtre. Quelques auteurs ont désigné ces pierres sous le nom de *roche de corne*, de *pierre cornée*, &c. Je crois qu'il seroit bon d'examiner si on ne devroit pas les placer parmi les schistes, & en faire une espece qu'on nommeroit *schistes à lames de schorls* de telle ou telle couleur: puisqu'on a fait un schiste micacé, rien n'empêcheroit qu'on ne distinguât un schiste *schorlique*, s'il m'est permis de hasarder ce mot.

Voyez, sur les propriétés chymiques des schistes, M. Sage, *élémens de minéralogie, tome I, pages 182 & suiv.*

SCHORL, SCHOERL, SCHIRL, COCKLE, ou COLL des Anglois. *Borax basaltes atrum & viride*, LINN. 95. 3. a. b. *Basaltes martialis*, CRONST. §. 72. 73. 74. 75.

Voyez le mémoire que j'ai donné sur les schorls, *pag. 85*.

SPATH. *Spars significant fluores*, BOYLE, *de origine gemmarum*.

Il n'y a pas long-temps qu'il régnoit une grande confusion dans la nomenclature des spaths; mais avec de la peine & des recherches, on est enfin venu à bout de mettre de la clarté, de l'ordre & de la méthode dans une partie aussi intéressante.

J'ai souvent entendu demander à des personnes qui étudient l'histoire naturelle : *quelle est donc la maniere la plus simple & la plus aisée de reconnoître les différens spaths ?* Je crois qu'on pourroit répondre de la maniere suivante :

Les différens spaths, quoique crystallisés sous une multitude de forme, peuvent se classer sans confusion sous trois grandes divisions.

1. Les spaths calcaires.
2. Les spaths fluors, vitreux, ou phosphoriques.
3. Les spaths séléniteux.

Le spath calcaire fait constamment effervescence avec les acides.

Le spath vitreux ou fluor n'est point attaqué par les acides, & se trouve ordinairement crystallisé en cubes; réduit en poudre & jeté sur les charbons ardens, il répand une lumiere nuancée, très-vive; il est vrai que lorsqu'il est blanc ou jaune, ce phénomene n'a pas lieu.

Le spath séléniteux ne fait aucune effervescence avec l'eau-forte, & ne produit aucune lumiere lorsqu'on le jette en poudre sur les charbons ardens.

Supposons à présent, d'après ce court énoncé, que ne connoissant pas les spaths, je veuille m'attacher à distinguer les trois especes dont je viens de parler, qu'on me présenteroit mêlées & confondues.

Je commencerois d'abord par toucher les trois échantillons avec de l'acide nitreux; celui qui en seroit attaqué avec effervescence, seroit incontestablement le spath calcaire; point de difficulté à ce sujet; je pourrois le nommer en toute assurance spath calcaire en masse, ou crystallisé de telle ou telle maniere. Quant aux deux autres qui auroient résisté à l'acide, j'en prendrois des fragmens que je réduirois séparément en poudre, & je les répandrois sur les charbons ardens; la lueur phosphorique, qui ne tarderoit pas à se montrer, m'apprendroit à reconnoître le spath vitreux ou fluor : le troisieme seroit nécessairement le spath séléniteux.

Il peut se présenter ici une difficulté dont il faut que je prévienne le lecteur; en effet, si le spath vitreux qu'on met en épreuve, est blanc ou jaune, on ne verra point de lueur phosphorique, & dès-lors on se trouvera embarrassé; mais il restera plusieurs ressources assurées. Premierement, si le spath fluor que vous examinez est crystallisé, la forme cubique de ses crystaux vous servira de guide. Secondement, le spath vitreux, quoiqu'en masse, est beaucoup plus transparent & plus crystallin que le spath séléniteux. Troisiemement, l'analyse, s'il le faut, deviendra la boussole

la

la plus assurée; en calcinant à feu ouvert ce ſpath ſéléniteux à travers les charbons, il acquerra la propriété de ſe charger de la lumiere & de la répandre dans l'obſcurité : enfin, il y a pluſieurs autres moyens indiqués par M. Sage qui peuvent ſervir à diſtinguer d'une maniere non-équivoque le ſpath vitreux d'avec le ſpath ſéléniteux. Voyez à ce ſujet la page 156 & ſuiv. du tome I des *élémens de minéralogie* de ce chymiſte.

Je vais dire encore un mot ici des ſpaths.

Le ſpath qui fait efferveſcence avec les acides doit-être regardé comme la pierre calcaire la plus pure; il produit, par la calcination, la meilleure qualité de chaux, & décrépite lorſqu'on l'expoſe au feu. Ce ſpath prend, dans ſa cryſtalliſation, une grande variété dans les formes; la rhomboïdale eſt cependant la plus commune. M. Sage a diviſé ſes cryſtalliſations en treize eſpeces différentes, ſans y comprendre les incruſtations, les géodes calcaires, les *ludus helmontii* qu'il a placé à la ſuite des ſpaths calcaires cryſtalliſés.

Le ſpath fuſible eſt ſelon M. Sage un ſel neutre formé par la terre calcaire, ſaturé d'acide phoſphorique : il eſt connu ſous le nom de *ſpath fuſible*, de *fluor*, de *ſpath vitreux*, & quelquefois même de *ſpath cubique*, parce qu'il affecte ſouvent cette forme dans ſa cryſtalliſation. On le nomme *ſpath fuſible & fluor* parce qu'il eſt employé comme fondant dans le traitement des mines, & *vitreux* parce qu'étant d'une pâte ſerrée, & vitreuſe, il a l'apparence du verre lorſqu'on le caſſe; il a ſouvent l'éclat de pluſieurs eſpeces de pierres précieuſes.

Il y a du ſpath vitreux jaune, blanc, rouge, bleu, verd & violet; cette pierre, quoique peu dure, eſt ſuſceptible d'un aſſez beau poli; elle ſeroit de la plus grande beauté, miſe en œuvre, ſi ſon tiſſu ne paroiſſoit pas toujours un peu *gerçé* & *étonné*; elle ne s'altere preſque pas, même au feu le plus fort, qui ne la vitrifie jamais lorſqu'elle eſt ſeule; mais ſi on la mêle avec du quartz, des terres métalliques, de la matiere calcaire, &c. elle entre promptement en fuſion, & produit de très-bons verres. M. Sage donne à la page 156 du tom. I *de ſa minéralogie*, un procédé pour retirer l'acide phoſphorique du ſpath vitreux : on peut conſulter cet habile chymiſte à ce ſujet. On trouve du ſpath fuſible cryſtalliſé en cubes, en cryſtaux octaëdres aluminiformes : on en trouve beaucoup en maſſes irrégulieres.

Le ſpath ſéléniteux, qui differe du ſpath vitreux par ſa forme & par les principes qui le conſtituent, ne jette point de clarté lorſqu'on le ſeme en poudre ſur les charbons ardens, mais il a la propriété, lorſqu'on l'a calciné à feu nud, à travers les charbons, de pomper la lumiere, de ſe l'approprier pour la repandre enſuite dans un lieu obſcur. La pierre de Bologne eſt un ſpath ſéléniteux en filets ou ſtrié. M. Sage compte neuf eſpeces de ſpath ſéléniteux qui ſont tous propres à devenir phoſphoriques après avoir été calcinés. Le ſpath ſéléniteux ne ſe fond point au feu lorſqu'il eſt ſeul; il a beſoin d'un intermede pour ſe vitrifier.

STALACTITES.

Ce ſont des concrétions formées par des ſubſtances pierreuſes ou minérales tenues en diſſolution par l'eau; la plupart des grottes ſituées dans des rochers calcaires contiennent de pareilles concrétions diver-

ſement configurées, & ſouvent cryſtalliſées. La malachite n'eſt qu'une ſtalactite cuivreuſe, & l'hématite une ſtalactite martiale ; il y a auſſi des ſtalactites quartzeuſes, &c.

STALAGMITE.

C'eſt une concrétion pierreuſe qui adhere ſur le ſol des grottes ; on auroit pu ſe paſſer de faire uſage de ce mot, parce que celui de ſtalactite auroit pu y ſuppléer.

TRAPP des Suédois. *Saxum trapezum*, LINN.

Les Suédois ont donné le nom de *trapp*, qui ſignifie eſcalier, à une eſpece de baſalte en table qui eſt volcanique ſelon les apparences, puiſqu'ils l'emploient pour faire des bouteilles dans leurs verreries ; or, rien n'eſt auſſi fuſible & auſſi propre à donner un verre noir que le baſalte. Cependant, comme je n'ai pas vu du *trapp* que je puiſſe aſſurer être venu de Suede, je ne puis pas affirmer poſitivement que cette eſpece de baſalte en table ſoit volcanique.

TRIPOLI. *Argilla Tripolitana*. LINN. 202. 8.

Les naturaliſtes n'ont pas toujours été d'accord ſur l'origine du tripoli ; les uns l'ont regardé comme un bois foſſile, qui a ſouffert une altération propre à le changer en tripoli ; d'autres comme des ſchiſtes altérés par le feu ; d'autres enfin comme une argille qui a perdu ſon *gluten*. Quoiqu'on ne connoiſſe pas encore parfaitement la nature du tripoli, & que cette matiere ſoit ſuſceptible de beaucoup de recherches locales, on eſt aſſuré que le tripoli n'eſt point un bois foſſile altéré, & que les bois foſſiles des tripolieres de *Poligny* en Bretagne, ſe ſont trouvés accidentellement dans une terre de tripoli qui les a pénétré, tout comme ils auroient pu être enſevelis ſous des terres argilleuſes ou calcaires. Il y a des carrieres de tripoli à ſept lieues de *Menat* en Auvergne, qui prouvent que cette matiere eſt abſolument étrangere au bois foſſile : on le trouve ordinairement diſpoſé par lit. Le tripoli eſt très-leger, ſec & grenu au toucher, abſorbant l'eau avec bruit, ſans perdre de ſa conſiſtance, durciſſant lorſqu'on l'expoſe à un feu violent, & ne faiſant point d'efferveſcence avec les acides. Le tripoli eſt en général d'une couleur qui tire un peu ſur le rouge ; il varie cependant par ſa couleur & par ſa dureté ; il y en a du noir, du gris, du blanc, du rougeâtre. On trouve parmi les cailloux roulés de *Montelimar*, un très-beau tripoli rougeâtre, qui a été arrondi par les eaux ; on trouve quelquefois dans ces cailloux de tripoli, des corps marins. On voit dans le cabinet de M. le Marquis de Grollier, au *Pont-Din*, non loin de Lyon, un bel ourſin, pas de poulin, changé en tripoli, dans une pierre roulée de la même matiere, que nous trouvâmes en examinant enſemble les cailloux roulés des environs de *Montelimar*, parmi leſquels on voit des maſſes très-curieuſes de baſalte, qu'une irruption diluvienne a tranſportées du Vivarais, éloigné d'une lieue delà, de l'autre côté du Rhône.

ZEOLITE. *Stalactites zeolithus*. LINN. 185. 12.

Voyez mon mémoire ſur cette pierre, *pag. 117*.



VOLCANS ÉTEINTS DU VIVARAIS ET DU VELAY.

VOLCANS DU VIVARAIS.

Vues générales.

LE Vivarais eſt une petite province de France, dépendante du Languedoc ; elle a pour capitale Viviers. Ce pays eſt borné au nord par le Lyonnois, à l'eſt par le Rhône qui le ſépare du Dauphiné, dans une longueur qui commence un peu au-deſſus du *péage de Rouſſillon*, & finit au-deſſous de *Pierrelate* ; la partie du ſud limite le dioceſe d'Uzès, & celle de l'occident le Gévaudan & le Velay ; il eſt diviſé en haut & bas Vivarais. Le haut Vivarais eſt la partie ſituée du côté du Forès & du Velay ; Annonay en eſt la capitale. Le bas Vivarais occupe le midi. Cette province, qui a environ 26 lieues de longueur, ſur 16 de largeur, eſt encore diviſée en petits diſtricts ou cantons qui portent des noms particuliers, tels que *le Cheylar*, *les Bouttieres*, *le Coueirou*, *&c.*

Le Vivarais donne naiſſance à *la Loire* qui prend ſa ſource ſur le haut de la montagne du *Gerbier-des-Joncs* ; à *l'Ardeche*, & à une multitude de torrens & de ruiſſeaux qui ſont d'autant plus multipliés & plus rapides, que le pays eſt plus montagneux : *l'Allier* prend naiſſance non loin de *Pradelle*, & traverſe une partie du haut Vivarais.

Les principales villes ou gros bourgs du Vivarais, ſont *Annonay*,

Tournon, la *Voute*, le *Pouzin*, *Privas*, *Chaumeyrac*, *Bays*, *Cruas*, *Meiſſe*, *Rochemaure*, *le Theil*, *Viviers*, *le Bourg-ſaint-Andeol*, *Joyeuſe*, *l'Argentiere*, *Villeneuve-de-Berg*, *Aubenas*, *Theuyts*, *Montpezat*, *Vals*, *Entraigues*, *Jaujeac*, *Pradelles*, &c.

Le bas Vivarais, quoique coupé ſans ceſſe par des côteaux, des éminences, des pics, ne renferme cependant que des montagnes du ſecond & du troiſieme ordre, quant à l'élévation; comme la plûpart ſont volcaniſées, elles ſe trouvent multipliées & rapprochées; le climat eſt en général, dans cette partie, d'une aſſez bonne température; il n'en eſt pas de même du haut Vivarais, car en partant de la côte de *Maïre*, on s'éleve d'une maniere très-rapide dans une région froide, aride, dans une eſpece de vaſte déſert qui fait regretter le beau pays qu'on vient de quitter. Parvenu au haut de la *Chavade*, on eſt à une élévation d'environ 600 toiſes ſur le niveau du Rhône; on trouve alors une immenſe plaine en montagne, ſur laquelle on apperçoit avec étonnement une multitude de grands pics, & même de hautes montagnes très-rapprochées & couvertes de neiges pendant les trois quarts de l'année: on découvre d'ici les grandes chaînes du *Gévaudan* & de l'*Auvergne*, &c.

On voit en entrant dans le Vivarais, qu'il a été le vaſte théâtre, où des volcans très-multipliés & très-anciens ont exercé toute leur fureur; on y reconnoît une multitude de buttes, de pics, de montagnes de laves, & on y diſtingue encore des crateres auſſi bien caractériſés que pluſieurs de ceux des volcans actuellement brûlans. Ce qu'il y a ſur-tout d'admirable & de bien curieux ici, c'eſt que les différens lits de preſque toutes les rivieres & des torrens, ſont bordés, de droit & de gauche, par de grandes & ſuperbes chauſſées formées par un aſſemblage de colonnes priſmatiques, qui font un effet ſi ſurprenant, qu'on ne pourra jamais s'en former une idée exacte, qu'en venant les viſiter.

En partant de *Montelimar*, on entre dans les matieres volcaniques dès qu'on a traverſé le Rhône au port d'*Ancone*, & qu'on eſt parvenu à *Rochemaure*: c'eſt là qu'on trouve les premieres buttes volcaniques; on peut voir non loin delà, ſur la montagne de *Chenavari*, un ſuperbe pavé de géans, dont les priſmes ſont d'une grande élévation & d'une belle proportion; cette montagne conduit dans le *Coueirou* où tout eſt abſolument volcaniſé; les villages d'*Aubignac*, de *Saint-Pons*, de *Seütre*, *Montbrul*, *Berſeme*, *Freicinet*, *Maltaverne*, *Rocheſſauve*, & en revenant ſur ſes pas, *Saint-Jean-le-Noir*, *Maillas*, *Mont-Redon*, *Saint-Laurent*, &c. ſont placés parmi les baſaltes, les laves & les pouzzolanes.

Vals, *Entraigues*, *Labaſtide*, *Portaloup*, le *Colombier*, *Burzet*, *Montpezat*, *Theuyts*, *Neirac*, *Jaujeac*, &c. ſont également dans le centre des volcans éteints. C'eſt parmi cette multitude de grands foyers & d'immenſes coulées de laves, qu'on voit encore pluſieurs crateres qui ont des caracteres très-remarquables: on en diſtingue ſur-tout quatre dans ce genre, qui offrent les plus curieux morceaux volcaniques qui puiſſent exiſter; il en eſt deux particuliérement dont les bouches placées au plus haut d'une montagne conique, ont un tel caractere de conſervation, qu'on y remarque encore les courans de laves qui ont deſcendu par ondulation dans la plaine, où ils ont formé de ſuperbes

pavés

pavés de géans. Ces quatre crateres d'une admirable conservation, dont j'aurai occasion de parler plus au long, se nomment la *Coupe* du col d'*Aïsa*, la *Coupe* de *Jaujeac*, les *Balmes* de *Montbrul*, & la *Gravene* de *Theuyts*.

Les pavés en colonnes prismatiques du bas Vivarais ont en général une belle conservation ; les prismes bien filés n'y sont pas d'un trop gros volume, & sont configurés à 3, 4, 5, 6, 7 & 8 pans bien caractérisés ; plusieurs sont fort élevés, d'autres articulés; le basalte se présente encore ici sous diverses formes, telles qu'en tables, en masses irrégulieres, &c.

Les volcans du haut Vivarais, qui paroissent n'avoir pas moins été formidables que ceux de la partie méridionale de cette province, n'ont pas en général le ton de conservation des premiers ; je crois à la vérité que l'aspérité du climat, les pluies, les neiges & les froids excessifs qui regnent dans ces contrées, ont dégradé plusieurs de ces chaussées qui sont même en général recouvertes d'une espece de lichen blanc ou jaunâtre, qui enleve une partie des effets que ces grandes masses devroient produire, & leur donne un air de rouille & de vétusté qui les fait paroître beaucoup plus antiques & en plus mauvais état que ceux du bas Vivarais : malgré cela cependant, il est à croire que ces volcans ont essuyé, postérieurement à leur formation, de terribles révolutions qui ont porté de grands dérangemens dans leur site & dans leur disposition primitive.

On trouve par exemple au dessus du lieu nommé la *Chavade*, sur le plus haut de la côte de *Maïre*, une espece de plaine de plusieurs lieues, où tout est absolument jonché de prismes & de masses de basaltes usés, arrondis & dispersés au loin, parmi de gros blocs de granits roulés : une très-grande & très-formidable révolution diluvienne semble avoir laissé de toutes parts ici des restes de ruine & de dévastation. J'observe encore qu'on ne trouve dans le haut Vivarais nuls crateres caractérisés comme ceux dont j'ai déjà parlé ; ils se sont presque tous abymés, & ont formé des lacs tels que ceux d'*Issarlès*, *du Bouchet Saint-Nicolas*, ou de grands enfoncemens qui n'ont presque conservé aucun caractere de leur premiere origine.

Les chaussées les plus vastes & les plus considérables de ce pays, sont en général plutôt disposées en grandes masses, en ébauche de prismes, ou en colonnes d'un très-gros calibre, qu'en prisme régulier & bien caractérisé, comme ceux du bas Vivarais, où les chaussées sont plus égales, plus régulieres & mieux disposées, & se prolongent beaucoup plus au loin : on voit en un mot un ton de fraîcheur & de conservation dans les produits volcaniques du bas Vivarais, qu'on ne retrouve plus dès qu'on s'est élevé sur le plus haut de la côte de *Maïre* : il est vrai qu'on y remarque en revanche de très-grands objets qui méritent d'être observés & d'être médités avec attention. On y trouve une multitude de beaux rochers basaltiques, tels que ceux de *Bannes*, de la *Chavade*, de *Chenelette*, de *Bonjour*, de *Pradelles*, d'*Ardennes*, de *Ruschambon*, de *Saint-Clement*, de *Beauregard :* rien n'est aussi intéressant que *Montlor*, la *Farre*, *Goudet*, le calvaire de *Coucourou*, *Saint-Paul de Tartas*, la *Fayette*, *Monchaud*, l'*Hermitage de Pradelles*, la *Fagette*, les *Ufernès*,

la *Mouteyre*, *Ribens*, *Landos*, *Pijeres*, *Moutelle*, *Saint-Arcon*, *Barges*, le *Villard*, *Coulon*, &c. Les bords de l'Allier, ceux de la Loire, dans cette partie du Vivarais, offrent des objets de la plus grande curiosité pour ceux qui veulent appliquer l'étude des montagnes volcaniques, à des recherches suivies sur la structure & l'organisation de la terre.

Le Vivarais renferme une multitude de sources minérales froides ou thermales, dont plusieurs sont en réputation pour l'usage de la médecine, telles que celles de *Saint-Laurent* & de *Vals*; on trouve aussi des eaux minérales près d'*Entraigue*, à *Jaujeac*, à *Neirac*, &c. il existe en outre dans le bas Vivarais des puits méphytiques, non moins intéressans que la grotte du chien de Pouzzole. J'aurai occasion d'en parler dans le temps.

La disposition générale des volcans du Vivarais est telle qu'on peut les suivre sans interruption depuis *Rochemaure*, en entrant dans le *Coueirou*, jusques au delà de *Pradelle*, en passant par le *Collombier*, *Montpezat*, & en laissant la côte de *Maïre* sur la gauche, ce qui fait une ligne un peu arquée, d'environ dix-huit lieues de longueur; on pourroit même encore, si on vouloit, prolonger cette ligne de sept ou huit lieues dans le Vivarais, & on obtiendroit alors une zone d'environ vingt-six lieues de longueur, brûlée sans interruption par l'action des feux souterreins.

Si par un calcul bien simple on donne à cette zone une extention de vingt-six lieues en longueur, & qu'on fixe son diamêtre à une largeur qui ne sauroit être moindre que de quatre lieues, on aura une surface de cent quatre lieues qui, reduites en toises, donneront quatre cents seize millions de toises quarrées, entiérement brûlées. Si on veut donner ensuite à cette surface une profondeur seulement de dix toises, on aura pour la solidité totale de cette bande, quatre billions cent soixante millions de toises cubiques de matiere volcanisée.

On ne seroit pas fondé de m'objecter que je donne un diamêtre trop grand à cette zone de vingt-six lieues, car les personnes qui connoîtront le local s'appercevront qu'elle s'étend souvent bien au delà de cette mesure; mais comme elle se rétrécit quelquefois dans certaines parties, j'ai voulu prendre un terme à peu-près moyen, & j'ai cru que je ne pouvois pas la fixer au dessous de quatre lieues que je ne fais que de deux mille toises chacune. S'il y a donc un reproche à me faire, c'est d'avoir évalué peut-être les choses trop bas, mais j'observe que je n'ai voulu donner ici que des idées générales, fondées sur des approximations. Quant à la profondeur de dix toises, je crois de l'avoir évalué aussi à une mesure modique, puisque le seul pays du *Coueirou*, volcanique depuis sa base jusqu'à sa sommité, est d'une grande étendue & d'une élévation au moins de quatre cents toises. On trouve aussi dans la zone brulée du Vivarais, une multitude de montagnes élevées, telle que la *Gravenne de Montpezat*, la *Coupe* d'*Entraigue*, la *Coupe* de *Jaujeac*, la montagne de *Neyrac*, toute la suite des grandes masses volcaniques du haut Vivarais; tout cela est bien fait pour compenser les petits intervalles qui pourroient ne pas avoir cette profondeur dans l'entre-deux de certaines vallées; il seroit difficile d'ailleurs de pouvoir évaluer la profondeur exacte de la plûpart des chaussées prismatiques qui ont sou-

vent coulé dans l'intérieur des terres, & qui, lorſqu'elles ſont apparentes, ne nous montrent pas toujours les matieres ſur leſquelles elles repoſent.

Si en partant donc de ce premier apperçu où je ne comprends pas le Velay, dont je parlerai ailleurs, je voulois donner la même largeur à la grande bande volcaniſée qui part de l'Auvergne, & même de plus loin, pour joindre le Velay, le Vivarais, & ſe prolonger ſelon toutes les apparences juſqu'au bord de la mer, du côté d'Agde, où l'on voit de grandes montagnes volcaniſées, j'aurois une longueur au moins de ſoixante & onze lieues, ce qui produiroit une ſurface de deux cents quatre-vingt-quatre lieues quarrées, ou, ce qui revient au même, de quatre millions de toiſes quarrées pour chaque lieue de ſurface, ce qui rendroit, pour la ſurface générale & complete de cette bande, deux cents quatre-vingt-quatre fois cette quantité, dont le produit total donneroit neuf cent trente-ſix millions de toiſes quarrées, qui évaluées à dix toiſes de profondeur, fourniroient une maſſe ſolide de neuf billions trois cent ſoixante millions de toiſes cubes de laves & de déjections volcaniques.

J'abandonne ici, à ceux qui voudroient quereller mes calculs rélatifs aux productions volcaniques de la France, les volcans éteints qui exiſtent non loin d'Aix en Provence, qui joignent ceux d'*Evenos*, d'*Olioule*, &c. & ſe prolongent de proche en proche, juſques dans la chaîne des montagnes des *Maures*; quoique ces volcans éteints ſoient étendus, je n'ai point voulu les comprendre dans mon calcul, parce que je n'avois intention que donner ici un apperçu général. [a]

Il eſt temps que je revienne aux volcans éteints qui ont fait l'objet de mes recherches, & que je diſe un mot du ſite & de la diſpoſition des différentes maſſes qui environnent ces volcans.

En partant d'*Annonay*, & en ſe rapprochant du Rhône par *Tournon*, on trouve une large bande de ſchiſtes micacés, & de granits. Les volcans du haut Vivarais, qui ſe rapprochent de ces parties, limitent donc ici des granits & des matieres ſchiſteuſes.

Si on ſuit en partant de Tournon, la côte du Rhône, en deſcendant, on trouve les matieres calcaires en roches & par couches horizontales ou inclinées; on rencontre ſeulement de temps en temps, dans certains intervalles, quelques monticules de cailloux roulés, & quelques bancs

[a] Je n'ai jeté ce coup d'œil ici que rapidement, pour ne pas trop me détourner de mon ſujet; mais j'eſpere revenir quelques jours ſur cet objet. Je ſuis perſuadé d'avance que la grande zone, qui part du *Cantal*, après avoir traverſé une partie de la France, aboutit à *Agde*, s'enfonce dans la mer, traverſe le *golphe de Lyon*, & va gagner en droite ligne les volcans éteints de la *Corſe*, tandis qu'une ſeconde ligne partant de celle d'*Agde*, coupe la portion de cercle que forme le golphe de Lyon, vers *les bouches du Rhône*, vient paſſer entre *Laciotat* & *Toulon*, pour joindre *Olioule*, *Evenos* & *Brouſſant*, où l'on retrouve des volcans éteints qui paſſent à *Laverne*, à *Cogolin*. Ces derniers volcans ne ſe bornent pas ici, ils entrent dans la montagne des *Maures*, & j'ai lieu de croire qu'ils pénétrent dans les *Appenins*, où ils ſe ſont fait un paſſage pour aller ſe confondre avec ceux d'Italie, ſi conſidérables & ſi multipliés. On ſait enſuite que la bande brûlée d'Italie conduit à celle des Deux-Siciles, où l'on trouve, outre beaucoup de volcans éteints, deux volcans allumés, le *Veſuve* & l'*Etna*; on eſt delà ſur la route de l'Archipel, où ſont pluſieurs volcans éteints, &c. J'oſe croire enfin que ſi on ſuivoit ainſi de proche en proche les pays volcaniſés, on iroit probablement bien loin. L'idée d'une carte volcanique des deux émiſpheres, ſe préſente ſur le champ à l'eſprit. Quel charme en effet pour ceux qui ſe plaiſent à étudier les grandes branches de l'hiſtoire naturelle, d'avoir ſous les yeux un tableau qui offriroit la marche des feux ſouterreins! il ne faut pas croire qu'une telle entrepriſe exigeât des dépenſes immenſes & un travail dont nos neveux ſeuls pourroient jouir; je ſuis perſuadé d'avance que des naturaliſtes laborieux ſeroient en état d'exécuter cette belle opération dans moins de dix ans; car il ne ſauroit être queſtion ici de plans géométriques. On trouveroit les plus grandes reſſources dans une multitude d'excellentes cartes que nous poſſédons, & il ne s'agiroit que d'y déſigner par des ſignaux, les terreins qui ont été dévaſtés par les feux. Une telle opération ſeroit faite pour immortaliſer le nom des ſouverains qui concourroient à la favoriſer.

d'argilles : les volcans du Vivarais pénétrent dans ces matieres calcaires, depuis le *Pouzin* jusques au dessous de *Vivier*, où les torrens roulent encore quelques pierres volcaniques : je ne veux pas dire par là que les volcans du Vivarais bordent cette partie de la côte du Rhône ; j'entends seulement que c'est dans cet intervalle & dans l'enfoncement des terres que se trouvent les volcans du *Coueirou*, qui correspondent à cette partie qui fait face au Rhône : il est seulement un endroit où les laves se sont ouvert un passage, & ont fait une sortie jusqu'au bord de ce fleuve, vers la petite ville de *Rochemaure*. On peut, en voyageant sur le Rhône, distinguer facilement les trois buttes isolées & le rocher volcanique sur lequel le château de *Rochemaure* se trouve bâti ; il est constant que les volcans ont fait ici une trouée fort avancée dans les bancs calcaires ; aussi *Rochemaure* est un des lieux les plus curieux, & celui qui offre les accidens & les phénomenes les plus remarquables : avant & après cette petite ville, on ne trouve plus rien de volcanique, si ce n'est quelques laves roulées, que les torrens entraînent de l'intérieur des gorges.

Les volcans du *Coueirou* sont entiérement bordés par les matieres calcaires, depuis *Rochemaure*, en tournant vers *Saint-Jean-le-Noir*, jusques aux approches de *Privas*. On trouve non loin de cette derniere ville, une grande coulée qui part du haut du *Coueirou*, pour se prolonger & s'élever encore sur une partie de la montagne de l'*Escrenel*, & aller delà dans les autres parties élevées du Vivarais qui ont été soumises à l'action des feux souterreins.

C'est immédiatement après *Aubenas*, en remontant la riviere d'*Ardeche*, qu'on quitte les rochers calcaires, pour entrer dans les granits. Les volcans de *Vals*, d'*Entraigue*, de *Portaloup*, de *Theuyts*, sont dans les pierres graniteuses ou dans les schistes : on rencontre un beau schiste noir argilleux & micacé, dans les environs de *Jaujeac* & de l'*Olanier* ; on y voit de grands filons de charbons de pierre dans le voisinage des volcans.

Tous les volcans éteints du haut Vivarais sont en général environnés de granits ; on n'y trouve rien de calcaire ; si on veut bâtir à Pradelle & dans les environs, on est obligé de faire venir à grands frais la chaux du Puy en Velay.

Telle est en général la disposition des volcans du Vivarais : ceux de la partie basse de cette province sont plus dans les matieres calcaires que dans les rochers vitrifiables, tandis que ceux de la partie élevée reposent entiérement sur les schistes & les granits.

VOLCAN

VOLCAN DE ROCHEMAURE.

C'EST de Montelimar qu'on doit partir pour aller visiter le volcan de *Rochemaure* qui n'en est éloigné que d'une lieue. On se rend au village d'*Ancone*, où est le bac : on y traverse le Rhône, & on se trouve en Vivarais. Le village de *Rochemaure* se présente alors en face, & offre par la situation de son ancien château, le site le plus pittoresque. On voit à la droite & sur la même ligne, à environ cinq cents pas du lieu, au bord du grand chemin, trois belles buttes basaltiques, rangées de front, rapprochées les unes des autres, mais isolées & détachées de la montagne calcaire, contre laquelle elles paroissent colées.

Il est important avant tout d'aller visiter ces trois monticules qui renferment des objets intéressans : on s'y rend par le chemin qui mene à un hameau très-agréable, nommé les *Fontaines*, assis au pied d'une montagne couverte de vignobles & d'oliviers toujours verds, fécondés par les premiers rayons du soleil levant; les maisons sont environnées de fontaines abondantes, de plantations, de prairies, de jardins, & ce charmant tableau, enrichi par une perspective étendue, offre sur le premier de ses plans le plus grand fleuve de la France, sur le second la ville de *Montelimar*, le château de *Serdeparc*, & des côteaux abondamment chargés de vignes & de fruits de toute espece, quelques villages de Provence, & dans le lointain la premiere chaîne des Alpes.

La plus considérable de ces buttes est celle du milieu; elle est de forme conique irréguliere, taillée à pic dans presque tous les sens, & a environ trois cents pieds d'élévation ; les deux autres moins élevées, escarpées & abruptes, ne sont accessibles que d'un côté; mais il faut être adroit & courageux pour monter sur celle du milieu. Elles sont toutes trois d'un basalte noir très-dur, tantôt disposé en grandes masses irrégulieres, jointes & adhérentes, tantôt formé en colonnes imparfaites, posées en divers sens : la base de ces trois zones porte sur des matieres calcaires, en éclats & en cailloux roulés, où l'on trouve quelques pierres à fusil & des silex de la nature des agates. Ces buttes isolées n'ont aucune attenance avec des courans de laves, ce qui doit faire présumer naturellement, qu'elles ont été poussées & élevées subitement hors de terre, par les efforts de deux crateres supérieurs, celui de *Rochemaure* & de *Chenavari* dont je vais parler dans peu.

C'est dans des blocs de basalte de la troisieme butte, & dans les masses qui se sont détachées & ont roulé dans une partie de terrein qui est en vigne, qu'on trouve la zéolite incrustée dans la lave, soit en noyaux irréguliers, soit en houppes rayonnantes, &c.

Il faut avoir soin d'examiner entre la premiere & la seconde butte, un grand ravin dans lequel il est bon de pénétrer ; on y remarquera des laves qui en coulant se sont emparées d'une multitude de cailloux roulés qui y sont engagés ; ces morceaux sont d'autant plus intéressans, que la lave se présente ici sous forme de courant ; on voit encore dans les environs, quelques brêches volcaniques très-curieuses. On peut ramasser dans cette partie des morceaux avec des accidens remarquables.

Le bourg ou la petite ville de *Rochemaure*, n'eſt qu'à cinq ou ſix cents pas des monticules dont je viens de parler ; une partie des maiſons eſt ſituée au bas de la montagne, tandis que l'autre eſt diſpoſée en emphithéâtre ſur la hauteur. Il exiſte dans le bourg même une butte conſidérable de baſalte, qui a percé également dans les matieres calcaires, ſur la ſommité de laquelle on voit encore des débris d'une eſpece de fort; on y paſſe tout auprès par un chemin rapide & eſcarpé, pour monter à l'ancien château, perché d'une maniere pittoreſque ſur la montagne volcanique ſupérieure : on trouve dans les environs de cet ancien château très-élevé, une douzaine de maiſons toutes habitées, fondées ſur la lave ; c'eſt en y montant par le petit chemin qui traverſe le bourg, qu'on trouve du côté droit du rempart, dans le voiſinage des maiſons les plus élevées, au-deſſus de l'égliſe, un courant de lave baſaltique, qui s'eſt fait jour en deſcendant, à travers des lits de cailloux roulés, mêlés d'agates groſſieres & de ſilex de la nature des pierres à fuſil.

On remarque non loin delà, au pied du même rempart, des courans d'une éruption volcanique boueuſe, compoſés de fragmens de baſalte, de petits éclats de laves poreuſes, de grains de pouzzolane, de cailloux calcaires, irréguliers ou arrondis, de pierres à fuſil, de quartz, d'agates communes, & de quelques portions de ſpath calcaire : cette eſpece de brêche ou de poudingue volcanique eſt d'autant plus curieuſe qu'elle réunit des matieres très-variées.

Dès qu'on eſt parvenu aux maiſons qui ſont à la droite du château & ſur la même ligne, on trouve divers murs en talus d'un baſalte noir configuré en très-petits priſmes, irréguliers & imparfaits à la vérité, mais parmi leſquels on peut à force de recherche en rencontrer quelques-uns de très-intéreſſans & de très-rares : le ſchorl noir abonde dans ce baſalte.

Rien n'eſt auſſi ſingulier que cette ſuite de maiſons dont les unes ont pour eſcalier & pour perron de petites colonnades de baſalte, tandis que les autres ſont adoſſées contre des maſſes inclinées de laves; les fenêtres, les portes ſont encadrées dans de gros priſmes réguliers de baſalte ; la lave en table y eſt employée pour figurer des eſpeces d'avant-toîts pittoreſques ; enfin toutes ces maiſons placées en emphithéâtre dans des débris de ruines volcaniques, préſentent à l'œil un tableau auſſi neuf que piquant. Le château n'eſt qu'à trente pas de ces maiſons, il devoit être immenſe, il eſt fortifié par des maſſes eſcarpées de baſalte, & par des murs fort élevés, & d'une épaiſſeur conſidérable.

On y entre par pluſieurs avant-cours ſpacieuſes, mais tout n'eſt que ruines & confuſion ; ce ſont ici de vaſtes appartemens, ou renverſés ou découverts ; on voit en pluſieurs endroits d'anciennes peintures à freſque, qui ont conſervé toute leur couleur ; ce ſont des chiffres, des écuſſons, reſte des monumens de l'empire féodal ; ici ſont les débris d'une immenſe ſale d'arme, là eſt une vaſte chapelle, ou plutôt les ruines d'une égliſe détruite ; on voit d'une part des citernes, des priſons, des cachots, une eſpece d'antre où l'on frappoit la monnoie ; de l'autre des ſalles d'appareil, une ſuite de chambres ſpacieuſes ; tout eſt grand, tout eſt vaſte ici, mais tout y porte l'empreinte du déſordre & de la deſtruction.

On voit avec admiration dans une des cours, de grands murs na-



A. F. Gautier-Dagoty Del. P. C. Le Bas, Sculp.

CHATEAU DE ROCHEMAURE,
à une Lieue de Montelimar.

turels de basalte en colonnes disposées en plusieurs sens, dont on a su profiter adroitement pour y élever dessus, des parapets, des murs avec d'autres colonnes transportées : les premiers présentent de lourdes masses qui étonnent par leur couleur sombre & par leur organisation ; les seconds annoncent la hardiesse des hommes, & contrastent merveilleusement avec les boulevards que la puissance de feux souterreins a élevés, mais le temps a tout altéré & on voit avec surprise & avec admiration les ruines de la nature parmi les ruines de l'art.

C'est lorsqu'on a traversé tous ces débris d'anciens bâtimens, qu'on parvient à la derniere cour : on est véritablement frappé du spectacle qui s'y présente ; c'est une butte basaltique prodigieusemeut élevée ; on reste stupéfait & on est à chercher d'où a pu venir une masse aussi étonnante, aussi isolée, ainsi perchée sur un plateau volcanique. J'ai fait dessiner ce morceau. *Voyez planche* II.

Il est certain que la tournure & la configuration de ce rempart de basalte offre un tableau bien singulier ; la disposition des prismes mérite aussi toute l'attention des naturalistes. C'est sur la plus haute sommité de la butte qu'étoit bâti le dernier retranchement ou le donjon inaccessible qui présidoit à la défense & à la conservation du château dont on voit les restes ; on y monte par un escalier qui a plus de quatre-vingt marches, très-adroitement pratiqué dans une fissure de la lave, & qu'on n'a pas pu faire sentir dans le dessein, parce qu'il est dans une partie opposée à celle qu'on a voulu représenter.

Lorsqu'on est parvenu au plus haut du donjon où il est possible de monter, on est saisi d'étonnement & d'une espece d'horreur de se trouver sur un mont isolé, d'une élévation si prodigieuse, taillé à pic & escarpé de toute part ; on a d'autant plus lieu d'être surpris, qu'en montant de *Rochemaure* au château on ne s'apperçoit pas que la montagne soit ainsi isolée, & on la croit attenante avec une autre plus élevée encore, contre laquelle elle paroît adossée ; mais ici un spectacle nouveau se présente, on voit d'abord que la partie qui fait face au Rhône est absolument inaccessible & a plus de six cents pieds d'élévation ; du côté du sud la vue se précipite dans une ravine volcanique escarpée, d'une largeur & d'une profondeur considérable ; on y découvre des chûtes & des courans d'anciennes laves, qui descendent par ondulation jusques dans la plaine ; un ruisseau d'eau coule avec fracas là où étoit jadis une riviere de feu, & y forme une cascade bruyante ; d'autre part si on se tourne du côté de l'ouest, on apperçoit une vaste & profonde déchirure, espece d'abîme d'autant plus effrayant, que la terre est ici d'une couleur noire & brûlée, & qu'on ne peut pas douter que ce ne soit une ancienne bouche à feu. Il faut absolument que le naturaliste qui voudra visiter *Rochemaure*, descende dans cette excavation ; l'abord en est rapide, les escarpemens en sont rudes, la profondeur en est au moins de quatre cents pieds, & la largeur de soixante & dix toises dans certaines parties ; il faut y descendre avec précaution ; on y verra avec plaisir des masses immenses d'une espece de tuffa qui contient beaucoup de schorl noir en petits crystaux octogones, terminés par des pyramides triedres ; la plûpart sont dégradés, mais on en découvre cependant dans le nombre quelques-uns d'une belle conservation ; on y apperçoit aussi

des traces de déjections boueuses, où se trouvent divers corps étrangers, tels que des silex, des fragmens de pierre calcaire, des matieres volcaniques décomposées, le tout mêlé de schorl noir, &c.

Je vis avec plaisir dans la partie du ravin qui fait face au château, dans une profondeur considérable, un accident qui m'intéressa : c'est une couche de basalte qui n'a tout au plus que douze ou quinze pieds d'épaisseur sur quarante de longeur, elle est comme lardée dans la masse des tuffa; la matiere du basalte, entraînée avec les autres déjections, a formé une zone ondulée, & cette configuration forcée ne l'a pas empêché de se convertir entiérement en prismes. On voit, par l'examen du local, que ce n'est point ici un débri de pavé entraîné accidentellement parmi les tuffa, mais que la lave a pris sa configuration prismatique sur place ; ceci mérite d'être observé avec attention, car on ne sauroit trop s'attacher à recueillir des faits qui peuvent tendre à donner des notions sur la théorie embarrassante de la formation des prismes de basalte.

Au dessus du ravin, dans la partie la plus élevée qui fait face au château, on voit les belles crystallisations spathiques dont j'ai fait mention dans mon mémoire sur les laves; ces crystaux, dont la plûpart sont à pyramide triedre allongée, se trouvent dans une espece de *tuffa* & dans une matiere volcanique en partie décomposée, quelquefois même dans des cavités formées par des entassemens de basalte en éclat. On voit ici, d'une maniere à ne laisser aucun doute, que les eaux ont manié après coup ces différens sédimens spathiques, qu'elles les ont déposé dans les cavités, dans les vuides qu'elles ont rencontrés.

La partie de l'escarpement du ravin, attenante au château, renferme dans le bas une pouzzolane d'un gris noirâtre, mêlée de quelques grains spathiques calcaires; on voit ensuite des laves poreuses, des masses irrégulieres de basalte, avec des noyaux de pierres calcaires, dont plusieurs sont de la grosseur du poing; & enfin au plus haut, vers les murs d'enceinte du château, des remparts de basalte noir en petits prismes irréguliers, dans lesquels on trouve beaucoup de schorl noir.

VOLCAN

VOLCAN DE CHENAVARI.

LORSQU'ON eſt parvenu au château de *Rochemaure*, & qu'on a obſervé tout ce qu'il y a d'intéreſſant & de curieux, on eſt ſurpris de voir un autre montagne preſque attenante à celle dont je viens de parler, mais beaucoup plus conſidérable & d'une grande élévation. On entre-voit ſur ſon ſommet un de ces plateaux iſolés qui couronnent la plupart des montagnes volcaniques, & qui ſont formés ordinairement par des chauſſées de baſalte en priſmes. Il ne faut pas manquer d'aller viſiter ce beau volcan; pluſieurs objets méritent d'y être obſervés.

Un chemin qui part du château y conduit par une pente aſſez rapide; on ne tarde pas à quitter les matieres volcaniques pour entrer dans les rochers calcaires, interrompus de temps en temps par des cailloux roulés, mêlés de quelques ſilex, mais où cependant les pierres calcaires dominent.

Après un quart d'heure de chemin aſſez rapide, on rencontre quelques fermes nommées *Lous-Coutas*, & un demi-quart d'heure après, on en trouve une nommée les *Creuſets* : c'eſt ici où il faut dépoſer les chevaux ſi on eſt curieux de gravir le reſte de la montagne à pied; mais comme la route eſt encore longue & ſur-tout très-rapide, & que les chevaux peuvent cependant y monter, je conſeille de ne point y aller à pied; car comme cette partie de la montagne eſt très-élevée & que l'air y eſt vif, on courroit riſque de prendre froid après avoir eu chaud.

En quittant la ferme des *Creuſets*, on entre dans un ſentier rapide qu'il faut aller chercher ſur la gauche : on eſt toujours dans les pierres calcaires; mais au lieu d'être en bancs comme au deſſous, on ne trouve plus que des eſpeces de grandes couches de cailloux calcaires arrondis, dont pluſieurs ſont fortement aglutinés, parmi leſquels on trouve des pierres à fuſil, quelques quartz opaques & groſſiers : ici le quartier change de nom, la montagne prend celui de *Chenavari*. Au bout d'un quart d'heure & vers les approches d'un petit bois de chataigner, on entre dans les matieres volcaniques, c'eſt-à-dire, qu'on eſt alors dans des entaſſemens d'éclats de baſalte noir & dur. On monte encore d'ici pendant une demi-heure, & toute cette croupe eſt garnie de débris de priſmes & de maſſes irrégulieres de baſalte : on découvre déjà le grand plateau ſupérieur formé par des priſmes d'une groſſeur monſtrueuſe; & avant d'y parvenir, on voit pluſieurs petites chauſſées diſpoſées en moſaïque, dont les priſmes bien caractériſés & d'un petit volume, ſont la plupart enterrés dans la montagne, ce qui eſt cauſe qu'on n'en découvre que la ſommité ſur laquelle on eſt obligé quelquefois de marcher; ces priſmes ſont à 5, à 6 & même à 7 pans; on y en voit pluſieurs d'articulés.

On arrive enfin au pied d'une formidable chauſſée qui ſert de ſoutien & de rempart au plateau ſupérieur : ici le chemin eſt des plus mauvais; on eſt dans les entaſſemens & dans les ruines de baſalte; tout eſt jonché d'énormes maſſes de matieres volcaniques. Cette premiere chauſſée eſt formée par des colonnes qui ont plus de 25 pieds d'élévation, & dont le diametre eſt de pluſieurs pieds; le baſalte dont elles ſont compoſées eſt un peu

altéré & graveleux : c'eſt ici où j'ai découvert le premier priſme octogone de ma collection; mais ceux de cette eſpece ſont ſi rares, que je n'en ai jamais pu rencontrer d'autres. Arrivé ſur le plateau on trouve un aire égale de forme oblongue, d'environ 20 toiſes de largeur ſur 110 de longueur ; cette vaſte terraſſe eſt ſoutenue & entourée par des colonnades de baſalte; le laps de temps en a altéré la ſuperficie & l'a converti en une terre graveleuſe, d'environ 2 ou 3 pouces de hauteur, où l'on recueille de deux en deux ans du ſeigle ou de l'avoine. L'eſcarpement du plateau dans la partie qui fait face au couchant, préſente un magnifique pavé de géans dont je parlerai bientôt; je dois dire auparavant qu'on voit à l'extrêmité de la terraſſe, dans la partie du nord, une grande butte conique qui domine ſur toute la montagne volcaniſée : en approchant de ſon pied, on voit le baſalte graveleux diſparoître pour faire place à diverſes coulées de laves poreuſes griſes & rougeâtres, qui ne ſont qu'un baſalte recuit qui s'eſt répandu en cet état dans divers ſens ſur la racine du cône & dans les environs de ſa baſe : ici les effets du feu paroiſſent avoir été d'une violence extrême.

Les couches irrégulieres de laves poreuſes, dont je viens de parler, ſont recouvertes par d'autres couches de pouzzolane, d'un gris rougeâtre, abſolument ſemblables à celle de Pouzzole : viennent enſuite des couches de baſalte noir, dur, contenant du ſchorl noir, quelques noyaux de quartz & de feld-ſpath, & ces dernieres couches ſont ſurmontées par des eſpeces de bancs fort épais, d'une pouzzolane très-rouge, mêlée de beaucoup d'éclats & de petites aiguilles priſmatiques de ſchorl noir: cette pouzzolane en grande maſſe, quoique un peu différente, quant au grain, de la premiere, c'eſt-à-dire, de celle qui imite celle de Pouzzole, n'eſt pas moins d'une qualité auſſi bonne, & la ſubſtance en eſt la même. Je ſuis en état de démontrer que cette eſpece de pouzzolane rouge de *Chenavari*, n'eſt qu'une lave dure ordinaire, de la nature même du baſalte, qui, après avoir coulé ſous cette forme, a été recuite & calcinée par les fumées qui l'ont converti en une eſpece de *chaux baſaltique*, qu'on me paſſe cette expreſſion. Ces bancs de pouzzolane rouge contiennent encore quelques portions de laves, qui n'ont été que légérement altérées; ils ont abſolument la même diſpoſition que les bancs ſupérieurs de baſalte noir, qui ſont adhérens, & on trouve des morceaux de baſalte, en partie intacts & en partie convertis en cette pouzzolane. La ſommité du cône eſt terminée par des maſſes irrégulieres de baſalte noir intact & de la plus grande dureté.

Si on ſe place dans la partie qui correſpond au midi, on eſt effraye de l'eſcarpement profond qui ſe préſente dans cette partie de la montagne ; on voit à gauche une colonnade étonnante par l'arrangement & par l'élévation des priſmes, & ſous la butte même, des entaſſemens immenſes de laves poreuſes, griſes & rougeâtres, dont l'enſemble eſt configuré en portion de cercle. On ne ſauroit douter, d'après l'inſpection des lieux, que ce ne fût ici la bouche d'un formidable volcan, dont la plus grande partie du *cratere* a été enſevelie & abymée ; il eſt facile d'en juger par ce qui reſte, & on conçoit alors que ce devoit être une vaſte fournaiſe qui, non ſeulement a rejeté toutes les laves dont la montagne eſt couverte, mais a produit par ſes différentes exploſions,

les buttes des environs de *Rochemaure*, & les bouches à feu de la montagne ſur laquelle eſt le château. On ne tarde pas à ſe convaincre de cette vérité, ſi on veut contempler, ſous un point de vue général, & néanmoins ſous un même aſpect, la montagne de *Chenavari*, les trois buttes baſaltiques placées auprès du hameau des *Fontaines*, les différens cônes volcaniques de *Rochemaure* & du château, le grand ravin dont j'ai parlé, & les courans de laves poreuſes, ou les déjections boueuſes qu'on y remarque. Qu'on ſaiſiſſe alors les connexités, l'enſemble de ces différentes maſſes, & on verra que l'effort, que l'ébranlement général qui a donné iſſue aux laves, eſt parti du grand foyer de *Chenavari*. Je trouve une reſſemblance parfaite, dans l'enſemble & la diſpoſition des maſſes & des accidens, entre ce volcan & celui de *Stromboli* qui brûle actuellement dans une des iſles de Lipari.

Mais il eſt temps de dire un mot du beau pavé qui ſoutient une partie du plateau de *Chenavari*; cette grande chauſſée préſente un tableau ſuperbe, (*Voyez Planche* III.) elle eſt taillée à pic, & comme alignée dans une eſpace de plus de 600 pieds; les colonnes placées perpendiculairement, ont plus de 40 pieds d'élévation; elles ſont de divers diamêtres, bien deſſinées, d'un beau caractere, & elles ſe ſéparent avec la plus grande facilité. On en voit pluſieurs qui, s'élevant au deſſus des autres, reſſemblent à de grands obéliſques, tandis que d'autres, prêtes à ſe détacher, n'appuyant que ſur des points, ou ſuſpendues par leur ſommité incruſtée dans le baſalte en maſſe, font détourner la vue, étant prêtes à écraſer quiconque s'arrêteroit un peu trop pour les contempler. Toute cette chauſſée étant appuyée ſur une pente rapide, la multitude de colonnes qui ſe ſont détachées, offre une autre ſcene non moins intéreſſante : on ne voit que des entaſſemens de ces colonnes poſées dans tous les ſens, accumulées les unes ſur les autres : pluſieurs n'ayant pas ſouffert dans leur chûte, & étant reſtées droites ou ſimplement inclinées, imitent des eſpeces de tours, des pyramides, des clochers, des bâtimens détruits. Ce grand & magnifique ſpectacle porte un caractere unique de ruine & de dévaſtation. Toute la ſommité de la colonnade eſt recouverte par des maſſes irrégulieres de baſalte, d'un volume conſidérable. On obſerve dans la principale face de cette chauſſée deux grandes caſſures tranſverſales, qui la coupent dans toute leur longueur; cet accident doit être attribué, ſelon toutes les apparences, à quelque tremblement de terre qui, en ébranlant cette chauſſée, aura occaſionné ces deux coupures.

Les priſmes du pavé de *Chenavari*, ſont à 5, à 6 & à 7 pans, dans la partie qui fait face au couchant; leur diamêtre eſt depuis 5 pouces juſqu'à 1 pied $\frac{1}{2}$; il y en a de très-ſains, d'autres ſont d'un baſalte un peu graveleux : on n'y rencontre aucun corps étranger, ſi ce n'eſt quelques points de ſchorl noir. Comme j'ai dit que ce pavé formoit un vaſte plateau, bordé de colonnes, la partie oppoſée à celle dont je viens de faire mention, c'eſt-à-dire, la chauſſée qui fait face au Dauphiné, renferme des priſmes d'un énorme volume, dont pluſieurs ont juſqu'à 2 pieds de diamêtre, ſur 15 à 18 pieds de hauteur: ce fut dans cette partie où je trouvai le premier priſme à 8 pans, que je poſſede.

Il eſt encore un ſegment de cette belle chauſſée qui renferme des colonnes articulées, c'eſt le côté qui fait face à *Rochemaure* : là on trouve

de très-jolis prismes qui n'ont environ qu'un pied de hauteur sur 5 ou 6 pouces de diamêtre.

Le volcan de *Chenavari* porte dans toutes ses parties sur une grande base calcaire, soit du côté qui fait face à *Rochemaure*, où l'on trouve de grands bancs de cette pierre, en montant vers les premieres fermes nommées *Lous-Coutas*, soit du côté de la profondeur du ravin de *Meisse*, soit enfin dans la partie qui conduit aux granges des *Odouards*.

Ce volcan présente le tableau de trois révolutions frappantes.

1°. La base de la montagne est à grandes assises calcaires.

2°. Ces masses de pierre à chaux sont recouvertes, à une haute élévation, par de grands dépôts de cailloux roulés, parmi lesquels on distingue des silex, des jaspes grossiers, des pierres à fusil en masses arrondies, diverses agates, &c. quelquefois ces cailloux se sont joints & aglutinés, & ont formé par là des especes de *poudingues* d'un gros volume.

La troisieme révolution est celle des feux souterreins qui se sont fait jour à travers la montagne, ont percé vers sa sommité, pour répandre de droit & de gauche des torrens de laves qui ont formé les belles chaussées qui soutiennent le plateau de *Chenavari*.

La premiere révolution, celle à qui est due la naissance des grands bancs calcaires, n'a pu s'opérer que d'une maniere lente & graduelle.

Celle qui a transporté les cailloux roulés, a dû nécessairement être d'une nature bien différente : en effet, tous les cailloux de ce *poudingue* étant d'une extrême dureté, n'ont pu s'user & s'arrondir ainsi que par le frottement : un formidable courant a été seul capable de transporter cet amas de pierres roulées à une si grande élévation. Ce seroit se refuser au témoignage de ses propres yeux, que de vouloir contester l'existence de ces trois différentes révolutions. Bien des naturalistes en étudiant avec attention ce qui reste des parois du *cratere* de *Chenavari*, seroient fort tentés de faire intervenir ici une quatrieme révolution : comment concevoir, en effet, que les trois quarts de ce cratere aient disparu dans un escarpement taillé à pic, sans imaginer que de terribles courans sont venus le dénaturer, & en ont entraîné au loin tous les décombres ! la position des lieux oblige presque de tirer cette conséquence ; car dans l'endroit où le *cratere* paroît avoir été coupé, on ne voit ni entassement de laves, ni rien qui indique des éboulemens ; au contraire la profondeur de l'escarpement porte sur des assises calcaires. Cependant je ne prononce rien à ce sujet.



De Veyrenc Del. Cl. Fessard Sc.

PAVÉ DES GÉANS DE CHENAVARI.

VOLCAN DE MAILLAS.

VOYAGE à SAINT-JEAN-LE-NOIR, *au mont* JASTRIÉ, *& description du pavé de* MAILLAS.

ON se rend de *Rochemaure* au village du *Theil*, situé sur la rive du Rhône, en suivant la grande route, bordée à gauche par une chaîne de petites montagnes, dont plusieurs sont calcaires, d'autres argilleuses, & quelques-unes en cailloux roulés. On compte une petite lieue de *Rochemaure* au *Theil* : il faut quitter ici la grande route pour prendre le chemin de *Mélas* ; on laisse alors le Rhône sur la gauche, pour entrer dans les montagnes. Le torrent qui passe à *Mélas* roule des masses considérables de basalte & de laves poreuses ; il coule dans une gorge profonde, entre des rochers calcaires fort élevés ; on le suit jusqu'auprès du village d'*Aubignac*. Les montagnes qui dominent sur *Aubignac* sont couronnées par des chaussées de basalte : c'est ici l'extrêmité méridionale du *Coueirou*.

Après avoir quitté le torrent de *Mélas*, on ne tarde pas à se rendre au *Buis* d'*Aps*, qui est une hôtellerie située sur le chemin, dépendante du village d'*Aps*, l'*Alba-Helviorum* des anciens [a], qu'on apperçoit non loin delà. On a toujours voyagé jusqu'ici sur les matieres calcaires, quoiqu'on ait sur la droite les montagnes volcaniques du *Coueirou* ; on continue même à les suivre jusques vers les approches de *Saint-Jean-le-Noir*, éloigné d'environ 3 lieues du Rhône.

Peu après avoir passé le *Buis* d'*Aps*, on rencontre un torrent nommé *Escoutai*, qui traverse le chemin : ce torrent roule des basaltes provenus des montagnes voisines. Dès qu'on entre dans le territoire de *Saint-Jean-le-Noir*, placé sur une hauteur, on apperçoit que tous les champs sont pleins de basaltes en table, en fragmens de colonnes, en masses irrégulieres ; la campagne en est entiérement jonchée de droit & de gauche à plus d'une lieue, avant de rencontrer les rochers qui les ont fourni. On commence à bien découvrir d'ici la suite des montagnes volcaniques du Vivarais, avec leur sommité recouverte par des plateaux de lave ; ce qui donne à ces montagnes un aspect pittoresque, bien différent de tout ce qu'on voit dans les rochers de granit ou dans les pays calcaires.

Saint-Jean-le-Noir est un village peu considérable, entiérement bâti avec des laves noires ou rougeâtres ; on y trouve des auberges, il faut y laisser les chevaux, & il est bon même de s'y rafraîchir, pour aller ensuite à pied sur le *mont Jastrié*, ou le *Rhan-Jastrié*, ou la montagne de *Maillas*, car ces trois noms sont synonymes dans le pays.

Maillas n'est qu'à un petit quart de lieue de *Saint-Jean-le-Noir*, on s'y rend par le chemin de *Berseme* qu'on laisse à gauche ; on trouve en-

[a] Ce village connu sous le nom d'*Aps*, d'*Abs*, & quelquefois sous celui d'*Albe*, étoit anciennement une ville considérable de la dépendance romaine, capitale du peuple *Helvii*, ce qui lui valut le nom d'*Alba Helviorum* & d'*Alba Augusta*. Cette ville fut détruite vers la fin du bas Empire ; on trouve encore au village d'*Aps*, des vestiges remarquables de son antiquité, tels que des mosaïques & nombre de médailles qu'on y découvre journellement. Il me fut envoyé il y a quelques années un Mercure antique en bronze, d'un bon style, trouvé dans ce pays.

core ici au pied de la montagne quelques argilles, avec des lames de pierre calcaire, recouvertes par les laves; mais un instant après toutes ces matieres disparoissent pour faire place à des amas immenses de basaltes & de laves poreuses; on y distingue sur-tout des blocs d'un volume étonnant, entassés les uns sur les autres, entre lesquels on voit des arbres & des chaines antiques qui, repandant leur ombre sur toutes ces ruines, leur donnent une teinte obscure qui, sans déplaire absolument à l'ame, la rappelle à des pensées sombres & mélancoliques.

Le rocher principal de la montagne de *Maillas* est entiérement composé de basalte. Il a plus de 400 toises de longueur, sur 400 pieds d'élévation; on voit qu'il est absolument coupé à pic dans toute sa longueur: on peut donc le suivre & l'observer en entrant dans les décombres qui se remarquent à ses pieds. J'en ai fait dessiner un profil. *V. Pl.* IV.

Cette partie est d'un basalte noir très-foncé, d'une grande dureté; il s'en est détaché des masses dont plusieurs, jetées au hasard & entassées les unes sur les autres, ont plus de 25 pieds de diametre, & offrent des faisceaux de colonnes d'un volume considérable & des mieux caractérisées, qui s'étant séparées en tombant, ont pris les plus singulieres positions. Les unes jetées au hasard affectent des formes bisarres, tandis que d'autres étalent à la vue de grandes mosaïques qui charment l'œil: rien n'est si étonnant ni si admirable que tout ce beau désordre.

Comme toutes ces masses se sont détachées du principal rocher, il est facile de juger de sa contexture. La partie la plus élevée, c'est-à-dire, celle qui surmonte les prismes saillans, placés à peu-près vers le milieu du rocher, est formée en maniere de couches horizontales assez distinctes, plus en saillies les unes que les autres, mais où l'on voit néanmoins des ébauches & des rudimens de colonnes. On peut attribuer cette disposition ou à différentes coulées, ou à une configuration particuliere qu'a affecté la lave. Les premiers bancs de la sommité sont d'un vrai basalte, comme le restant du rocher, mais ils ont été un peu attaqués par le feu, & ont bouillonné, ce qui les a rendu légérement poreux, tandis que les parties inférieures sont d'un basalte sain & dur.

Les ébauches de colonnes qui garnissent tout le parement du rocher, ne sont que foiblement saillantes, mais les prismes qui se remarquent dans le bas, ont le caractere le plus tranchant; ils sont bien filés, d'une belle venue; les plus épais n'ont pas plus de 7 à 8 pouces de diametre; le basalte en est dur & d'un beau noir; ce joli pavé est d'autant plus curieux, d'autant plus intéressant, qu'il est comme niché dans l'intérieur même du grand rocher de basalte: c'est, si je puis m'exprimer ainsi, une immense géode volcanique. Ici les colonnes attachées à la voûte, sont suspendues, & semblent menacer ceux qui oseroient rester dessous; là elles partent de la base, s'élevent verticalement, & vont soutenir le toît; les unes s'avancent sur le devant de la scene, & laissent derriere elles des vuides, des interstices occasionnés par la chûte des prismes attenans; les autres, d'inégale grandeur, forment des especes de tuyaux d'orgues: un peu plus loin elles paroissent supporter en entier le poids énorme du rocher, & à côté de celles-ci on en voit de rangées, qui n'étant soutenues en l'air que par leur faîte, semblent annoncer, d'une maniere effrayante, l'instant du désordre & du bouleversement prochain de



De Veyrenc, Del.

P. Boulland, Sc. 1778.

VUE D'UNE PARTIE DU ROCHER DE MALLIAS.

Près de S. Jean le noir, avec les Prismes de Basalte qui se dégagent de l'intérieur de cette masse Volcanique.

toute la montagne. Ici l'imagination eſt d'autant plus effarouchée, qu'on ne voit de part & d'autre que des monceaux, que des entaſſemens de baſaltes briſés ou accumulés les uns ſur les autres, ou prêts à s'écrouler, & qu'on ſe trouve tellement engagé dans ces ruines, qu'on n'apperçoit abſolument aucun débouché pour s'évader, en cas d'événement & d'accident qui peuvent arriver à chaque inſtant.

Ce pavé eſt ſans contredit un des plus remarquables, & mérite toute l'attention des naturaliſtes : cette belle ſuite de priſmes, dans l'intérieur & dans la partie ſolide même du rocher, pourroit faire croire aux uns que la configuration des priſmes eſt due à une ſimple retraite de la matiere, tandis que d'autres partiroient peut-être du même point pour prononcer que les priſmes ſont une véritable cryſtalliſation opérée par le feu : quant à moi, j'avouerai bien ingénuement que malgré les recherches ſuivies que j'ai faites ſur cette matiere, que malgré une ſuite de faits que j'ai recueillis à ce ſujet, particuliérement celui que je rapporte à la page 149 & ſuiv. n°. 12 du mémoire ſur le baſalte, je ne ſuis pas ſuffiſamment inſtruit pour oſer prononcer ſur une matiere auſſi délicate.

On trouve dans pluſieurs des priſmes de *Maillas*, des nœuds de chryſolite, on en rencontre même quelquefois de conſidérables, & de plus gros que le poing; on y voit auſſi des points de ſchorl noir.

Les laves poreuſes ſont abondantes ici : j'ai obſervé que l'extrêmité de la chauſſée du côté du levant, porte ſur une eſpece de ſable volcanique, mêlé de beaucoup de paillettes de ſchorl noir. Ce ſable qui n'eſt qu'une pouſſiere, qu'un *detritus* de matieres volcaniques, renferme auſſi quelques portions de terre calcaire, car il fait un peu d'efferveſcence avec les acides.

La montagne du *mont Jaſtrié* m'a paru ſi intereſſante, que j'ai cru qu'il étoit à propos d'en faire prendre la vue générale. *Voy. Pl.* V. Cette gravure eſt propre à donner une idée exacte de la totalité, de l'enſemble d'une montagne volcanique, bordée par des rochers & par des chauſſées de baſalte : toutes celles qui ont ainſi de grands murs de laves compactes, ſurmontés par une plate-forme, ont preſque toujours la même configuration. C'eſt vers une des parties les plus élevées qu'eſt placé le pavé de *Maillas*, le village de *Saint-Jean-le-Noir* eſt cet aſſemblage de maiſon au bas de la montagne.

Voici le tableau des matieres qu'on trouve ſur le *mont Jaſtrié*, ou la montagne de *Maillas*.

1°. Du baſalte en maſſes irrégulieres.

2°. Du baſalte avec de ſimples ébauches de colonnes.

3°. Des priſmes exactement caractériſés & d'un joli volume, à 5 & à 6 pans, quelquefois à 7, mais ils n'y ſont pas communs.

4°. Des priſmes avec de gros nœuds de *chryſolite des volcans*; on trouve de ces *chryſolites* dans le baſalte en maſſe, qui peſent juſqu'à 7 ou 8 livres; elles ſont un peu altérées, c'eſt-à-dire, que pluſieurs des grains de cette pierre ont une eſpece de rouille ferrugineuſe terne.

5°. Du baſalte en priſmes avec du granit altéré.

6°. *Idem*. Avec feld-ſpath blanc & ſchorl noir.

7°. Laves poreuſes griſes, legeres.

8°. *Idem.* Avec chryſolite.

9°. Laves poreuſes rougeâtres.

10°. *Idem.* Avec chryſolite.

11°. *Idem.* Avec granit altéré.

12°. *Idem.* Avec feld-ſpath.

13°. *Idem.* Avec ſchorl noir.

14°. Eſpece de ſable volcaniſé, contenant une multitude de paillettes de ſchorl noir brillant : ce ſable eſt mêlé de quelques élémens calcaires, & fait un peu d'efferveſcence avec les acides.

Quoique les laves poreuſes qui annoncent l'action plus immédiate d'un feu très-violent, ſoient aſſez abondantes dans les environs du rocher baſaltique de *Maillas*, on n'y voit néanmoins aucune trace bien caractériſée de *cratere*; il eſt vrai qu'une formidable bouche à feu, celle des *Balmes de Montbrul*, n'eſt qu'à deux pas delà. Je regarde donc le rocher baſaltique de *Maillas* comme une de ces productions volcaniques que l'effort inconcevable des feux ſouterreins a fait ſortir toutes formées de l'intérieur de la terre, idée qui va paroître giganteſque & ſyſtématique, mais dont j'eſpere de pouvoir donner le développement d'une maniere ſatisfaiſante, à l'article du rocher de *Roche-Rouge*, dans la deſcription des volcans du *Velay*. Je prie le lecteur de lire, avant de me condamner, les détails que je donne ſur cette admirable butte volcanique.

Au reſte, le rocher de *Maillas* repoſe dans la partie qui fait face à *Saint-Jean-le-Noir*, ainſi que je l'ai dejà dit, ſur des couches de matieres calcaires, diſpoſées par petites lames, à la maniere de certains ſchiſtes.



De Veyrenc Del. | Cl. Fessard Sc.

MONT JASTRIÉ,
Au dessus du Village de Saint Jean le noir.

RAMPES DE MONTBRUL.

Description des rampes de Montbrul.

DES qu'on a visité la montagne de *Maillas*, il faut rejoindre le grand chemin situé à l'extrêmité méridionale de ce grand rocher volcanique; cette route pratiquée à grands frais sur une montagne fort escarpée, est tracée dans les laves, elle consiste en diverses rampes ménagées avec art pour adoucir le chemin. Comme tout est intéressant ici pour l'histoire naturelle des volcans, par rapport aux différentes coupures qu'on a été obligé de faire dans cette pente, je vais tâcher de décrire avec le plus de clarté & de précision qu'il me sera possible, cet itinéraire, pour mettre les naturalistes qui voudront faire ce voyage, à portée de trouver au premier coup d'œil les objets que j'indique.

La route de *Maillas* à *Montbrul* étant divisée par rampes, je formerai moi-même autant de division qu'il y a de rampes, cette méthode me paroît plus claire & plus propre à fixer l'attention de l'observateur.

PREMIERE RAMPE.

C'EST en entrant sur la premiere rampe que le naturaliste doit examiner avec beaucoup d'attention, l'escarpement qui a été formé dans la partie gauche. Pour agrandir le chemin & le rendre praticable, on a été obligé de couper à pic un grand talus que formoit ici la montagne, ce qui a mis à découvert des objets d'un très-grand intérêt, qui m'ont paru mériter une gravure particuliere. *Voyez Planche*. VI.

Le premier objet qui se présente, est un banc de cailloux roulés, encastré dans les matieres volcaniques. *Voy. fig*. I. Ce banc véritablement remarquable, suit la direction de la rampe, & a dans sa plus grande épaisseur apparente, environ 5 pieds; il renferme les pierres suivantes usées & arrondies. On y trouve 1°. de gros cailloux d'un véritable granit composé de feld-spath, de schorl & de mica, ce granit tend à se décomposer & se réduit en gravier sous la main : 2°. des quartz grossiers, roulés & arrondis : 3°. de gros morceaux d'un véritable tripoli blanchâtre, leger & friable, mais moins usés & moins arrondis que les autres pierres, ce qui pourroit être attribué à la légéreté de cette substance : 4°. on distingue enfin parmi toutes ces matieres, des pierres de basalte, usées & arrondies comme les autres cailloux : 5°. des laves poreuses noires & roulées. Le tout est recouvert par des couches de pouzzolane, par une espece de tuf volcanique, surmonté par des masses de basalte de plus de 30 pieds d'élévation, sur lesquelles on distingue des élémens de prismes. *Voyez fig*. II & III.

On ne peut disconvenir que ce banc de cailloux roulés, emprisonné dans les matieres volcaniques, ne mérite la plus grande attention & le plus sérieux examen. D'où est-il venu? comment est-il venu? dans quel temps est-il venu? Cet objet feroit le sujet d'un travail qui formeroit seul un ouvrage véritablement intéressant, & qui demanderoit non-seule-

ment une multitude de recherches locales, mais qui exigeroit de bien grandes connoissances en histoire naturelle; comme je me borne à donner de faits, je ne formerai que quelques réflexions à ce sujet.

Je dirai seulement qu'on est fort embarrassé de pouvoir attribuer à aucune riviere cet amas de cailloux roulés, excepté cependant qu'on ne voulût croire qu'un chétif ruisseau bien éloigné de là, qui se trouve dans la profondeur de la vallée, n'eût jadis roulé ses eaux dans cette partie & à cette hauteur étonnante; mais quel laps de temps immense ne lui auroit-il pas fallu pour se creuser un lit d'une profondeur aussi extraordinaire que celui où il est à présent! d'ailleurs ce ruisseau fort éloigné d'ici, ne roule ni tripoli dont on ne connoît aucune mine dans le pays, ni granit dont les carrieres sont éloignées de quatre lieues, & dans un sens opposé.

Je pense qu'il seroit peut-être plus vraisemblable & plus naturel d'attribuer à une grande révolution diluvienne ce banc de cailloux roulés; ceci supposeroit à la vérité des éruptions volcaniques antérieures à la submersion de cette partie du globe, puisqu'on trouve dans ce même banc du basalte & des laves porreuses arrondies; mais comme on voit que la premiere base de la montagne de *Montbrul* porte sur de grands bancs de pierres calcaires, ainsi qu'il est facile d'en juger par la profonde excavation de la partie nommée les *Balmes*; il faut nécessairement supposer que le séjour de l'eau de la mer avoit d'abord déposé les sédimens propres à former cette suite de grandes couches calcaires, sur lesquelles porte la totalité de la montagne de *Montbrul* & les rampes qui en sont une dépendance, ce qui devoit exiger un laps de temps considérable: il faut supposer encore qu'après que les dépôts calcaires eurent été établis en couches, un courant rapide entraînant de loin des granits, des tripoli, des basaltes, des laves poreuses, en aura formé le banc de caillouxs roulés dont il s'agit, & que postérieurement à tout cela un formidable volcan, vomissant une immensité de lave, aura pu en fournir des provisions assez abondantes, non-seulement pour recouvrir toutes les matieres calcaires, & le banc de cailloux roulés, mais encore pour former une montagne aussi élevée que celle de *Montbrul*. Voilà les conjectures les plus probables que l'inspection réitérées des lieux peut faire naître.

DEUXIEME RAMPE.

LA seconde rampe remonte sur les laves & le basalte qui recouvre le banc de cailloux roulés dont je viens de faire mention; la partie droite du chemin est formée par un escarpement considérable de laves poreuses bleuâtres & jaunâtres, fortement calcinées, disposées en grandes masses, & surmontées par des coulées de basalte prismatique, de la hauteur d'environ 20 pieds. C'est à la naissance de la premiere rampe qu'on trouve au bord du chemin, sur le côté droit, une grosse masse d'un basalte très-noir & de la plus grande dureté, qui renferme des noyaux de spath calcaire blanc, à demi transparent, le même dont j'ai parlé à la pag. 162. n. 54, du mémoire sur le basalte.



De Veyrenc, Del. Lepine, Sculp.

RAMPES DE MONTBRUL.

TROISIEME RAMPE.

LA troisieme rampe est bordée par des masses escarpées de laves bleuâtres & couleur de rouille de fer, mêlées de pouzzolanes; le tout est couronné par des basaltes en masse, de quinze pieds d'élévation.

QUATRIEME RAMPE.

CETTE montée, des plus longues & des plus élevées, est ouverte dans les laves poreuses les plus friables & les plus calcinées, de diverses couleurs; on voit dans les grands murs naturels de ces laves qui bordent le chemin, plusieurs boules de 5 ou 6 pieds de diametre, d'une lave à demi-poreuse; ces boules, formées de plusieurs couches, paroissent s'être arrondies en roulant dans le temps de la fusion; elles sont fortement engagées dans les masses de laves poreuses, qui servent de fondement & de soutien à un rempart de basalte prismatique en colonnes informes de plus de 60 pieds d'élévation.

CINQUIEME RAMPE.

CETTE derniere rampe fort élevée aboutit au hameau de *Montbrul*; elle est longue & sa bordure droite est tantôt en basalte en tables, d'environ 20 ou 25 pieds de hauteur, tantôt en grand dépôt de tuf volcanique & de pouzzolane rouge, mêlée de schorl noir. On trouve au hameau de *Montbrul* quelques fermes où l'on peut laisser les chevaux pour aller visiter à pied le beau cratere qui n'est qu'à deux pas delà.

Il seroit difficile de pouvoir trouver un endroit aussi propre à l'instruction que ces rampes de *Montbrul*. Comme on a été obligé d'y couper des tranchées pour ouvrir le chemin, on a la facilité d'y observer de grands & beaux escarpemens qui mettent en évidence cette partie de la montagne : il est donc essentiel que le naturaliste qui voudra connoître ces rampes, y fasse une station assez longue; car lorsqu'on ne veut voir que rapidement & à la hâte, il est difficile de bien voir. On a d'ailleurs ici l'avantage d'être à portée d'une hôtellerie, celle de *Saint-Jean-le-Noir*, où l'on trouve bien des commodités : si on vouloit même s'élever plus haut sur le *Coueirou*, on rencontreroit sur la route le village de *Berseme* où est un château dont le maître, homme de beaucoup d'esprit, *M. l'abbé de Montbrun*, se fait un plaisir d'accueillir les honnêtes gens. Comme il y a des objets très-curieux à voir dans cette partie, il est bon de savoir qu'un galant homme vit en philosophe dans cette solitude élevée, où les pauvres naturalistes seroient fort embarrassés en cas d'orage ou de mauvais temps, s'ils ignoroient qu'on peut en toute assurance & sans déplaire au maître du château, lui demander l'hospitalité. Voici la note des matieres volcanisées qu'on trouve sur les rampes de *Montbrul*.

1°. Les pierres dont j'ai fait mention en découvrant le banc de cailloux roulés de la premiere rampe.

2°. Basalte noir & compacte, en masses irrégulieres, avec des fragmens de schorl noir.

3°. Basalte en prismes pentagones & hexagones.

4°. Basalte en tables.

5°. *Idem.* Avec des noyaux de spath calcaire blanc à demi-transparent, très-intéressans & peu communs.

6°. *Idem.* Avec des nœuds de chrysolite des volcans.

7°. *Idem.* Avec granit altéré.

8°. Lave poreuse brune.

9°. Lave poreuse rougeâtre.

10°. *Idem.* D'un gris bleuâtre avec de la chrysolite.

11°. *Idem.* Avec schorl noir.

12°. Laves à demi-poreuses, configurées en boules, revêtues de plusieurs couches.

13°. Pouzzolane grise.

14°. *Idem.* D'un brun rougeâtre.

15°. Lave décomposée passant à l'état d'argille jaunâtre.

16°. Espece de tuffa.

CRATERE DE MONTBRUL.

MONTBRUL eſt un hameau compoſé de quelques maiſons placées ſur la partie la plus élevée des rampes dont je viens de parler; on apperçoit non loin de ces habitations, lorſqu'on y arrive par la route de *Saint-Jean-le-Noir* & du *mont Jaſtrié*, un abyme vaſte & profond, ſitué ſur la partie gauche de la derniere rampe : cette immenſe excavation, qui offre dans ſon enſemble une teinte rougeâtre, ſe nomme *les Balmes de Montbrul.*

Cet abyme a 80 toiſes de profondeur, ſur 50 toiſes de diametre; il eſt de forme circulaire, fait en entonnoir, avec une large déchirure dans la partie qui eſt entre le midi & le couchant; on peut y deſcendre par un petit ravin étroit, rude & des plus eſcarpés. L'entrée de cet abyme offre le ſpectacle le plus étrange & le plus nouveau: on ne voit ici que des laves calcinées, de toutes les formes & de toutes les couleurs : les parois de ce *cratere*, (car c'en eſt un des plus beaux & des plus curieux) ſont taillés à pic & coupés dans certaines parties, comme des murs de maçonnerie; dans d'autres, la matiere entiérement poreuſe & réduite en ſcorie, forme des eſpeces de tours, des baſtions, des demi-lunes qui imitent des ouvrages de fortifications. On voit en pluſieurs endroits des crevaſſes & des enfoncemens qui paroiſſent avoir été autant de bouches à feu; auſſi tout eſt brûlé ici à un tel point, qu'on croiroit que le feu s'y eſt éteint depuis peu, quoique ce *cratere* ſoit de l'antiquité la plus reculée.

Penſeroit-on que des hommes s'étoient jadis ménagés des retraites dans cet abyme , & que tandis que pluſieurs profitoient des crevaſſes que les feux avoient ouverts, pour en faire leur logement, d'autres trouvant que la matiere dont ces rochers de laves très-poreuſes ſont formés, étoit tendre & ſe laiſſoit facilement couper, avoient pratiqué un aſſez grand nombre d'habitations dans les parois de ce *cratere*, où ils s'étoient creuſés des eſpeces d'antres, qui placés les uns ſur les autres, offrent une multitude d'ouvertures profondes dans leſquelles on ſe rendoit par des plates-formes & des marches taillées dans la matiere calcinée, ce qui donne à ces ſingulieres habitations un air groteſque & ſi étrange, qu'on a de la peine à croire que des hommes aient été aſſez fous, ou aſſez malheureux pour être réduits à ſe contenter d'un pareil domicile.

Il exiſte encore plus de cinquante de ces maiſons ſouterreines, qui n'ont été délaiſſées que par les accidens que les pluies & les fortes gelées occaſionnoient, en faiſant rompre & détacher des parties conſidérables de cette montagne volcanique, ce qui a mis à découvert l'intérieur de pluſieurs de ces logemens , & rend ce tableau extrêmement piquant: il exiſte encore dans cet horrible manoir deux familles logées avec leurs enfans dans des repaires de cette nature. On voit ſur une des faillies les plus élevées du *cratere*, des ruines d'un ancien château & d'une chapelle en partie creuſée dans la matiere du volcan. Il faut que depuis des temps très-reculés il y ait eu des hommes dans tous ces antres, car j'y ai reconnu divers fragmens de potterie antique. On me montra la plus conſidérable de ces habitations ſouterreines & profondes, qui ſubſiſte en

entier & qu'on nomme la *prison* ; elle est formée de deux étages oblongs; posés l'un sur l'autre ; il paroît que le premier étage étoit la demeure du geolier; la *prison* étoit au dessus, on y montoit par un escalier étroit, pratiqué dans la lave. Cet horrible cachot qui n'a de jour que par une triste & petite lucarne , paroît avoir été jadis destiné à renfermer un assez grand nombre de prisonniers qu'on y tenoit enchaînés à des anneaux dont on voit encore des vestiges : un des habitans qui s'est emparé de cette prison pour en faire un grenier à foin, m'a dit avoir arraché depuis peu plusieurs de ces anneaux qui restoient encore & qui étoient d'un volume & d'un poids considérable.

Toutes ces matieres ainsi calcinées renferment une multitude de fragmens de schorl noir , qui se trouvent pris & engagés dans des pierres poreuses , dont plusieurs sont si légeres qu'elles surnagent sur l'eau : il existe de ces morceaux de schorl, de la grosseur d'une noix; j'en ai trouvé même de beaucoup plus considérable : ce qu'il y a d'étrange , c'est que tous ces schorls noirs qui sont assez communs ici, ont été en partie roulés , usés & arrondis, & se trouvent dans cet état ainsi engagés dans le centre des laves poreuses légeres. J'en ai une belle suite dans mon cabinet. L'endroit où ces schorls sont les plus communs, est situé dans la partie où l'on voit une quantité prodigieuse d'une belle pouzzolane rouge & jaune , réduite en poussiere très-fine, & de la plus grande pureté.

Toutes les parties de ce *cratere* où sont les maisons, ne présentent que des laves poreuses brûlées , de différentes couleurs, où le rouge & le noir dominent. Tous les parois du *cratere* sont formés par des massifs de la même matiere , qui se prolongent à de grandes profondeurs.

Comme il auroit fallu trop multiplier les planches pour donner le développement total de cette grande bouche à feu, de forme circulaire, je me suis contenté de faire prendre la coupe ou le profil de la partie qui pouvoit le plus servir à l'instruction. *Voy. Pl.* VII. On y remarque :

1°. Le reste de plusieurs anciennes habitations , creusées dans les laves poreuses ; elles sont représentées d'après nature , telles qu'elles existent actuellement. La partie ovale opposée, qui fait face à celle-ci, est également percée par une multitude d'excavations ou d'antres semblables.

2°. Depuis la derniere ouverture ou entrée de maison qui s'observe dans la profondeur du *cratere*, vers le côté où sont des prismes, jusques à la plus haute sommité où l'on voit une tour ruinée , tout est laves poreuses , rouges, grises , noirâtres , jaunâtres , & même quelquefois d'un bleu agréable. On trouve dans ces laves divers accidens , tels que des noyaux de granits , de quartz , de chrysolites altérées , de gros fragmens de schorls usés & arrondis. Les masses de laves poreuses sont quelquefois interrompues par des especes de courans de laves plus compactes , de différentes couleurs. On observe aussi dans quelques endroits l'effet des fumées acides, qui ont altéré & décomposé les laves , & les ont fait passer à l'état de matiere terreuse.

3°. Au dessous de toutes ces laves poreuses , & à plus de 300 pieds de profondeur, dans l'intérieur du *cratere* , on trouve une vaste coulée de basalte dur & compacte , qui se dégage du sein des laves. *Voyez fig.* I.



A. E. Gautier-Dagoty Del. Clau. Fessard, Sculp.

COUPE D'UNE PARTIE INTÉRIEURE
DU CRATERE DE MONTBRUL,
à trois Lieues et demie de Montelimar.

4°. C'eſt au deſſous de cette maſſe qu'on voit des priſmes bien caractériſés, adhérens à la grande coulée de baſalte. Je ne les indique ici par aucune figure, parce qu'ils ſont aſſez remarquables par eux-mêmes. Ces priſmes ſe prolongent au loin, en tournant dans cette partie, & vont ſe développer beaucoup plus en grand derriere le *cratere* où ils ont formé une chauſſée des plus élevées.

5°. Au deſſous de ces priſmes eſt un talus produit par le décombre de laves poreuſes ſupérieures, qui empêchent de diſtinguer ſur quel maſſif portent les colonnes; mais en deſcendant plus bas on voit que ces priſmes repoſent ſur de grandes maſſes de baſalte en bancs irréguliers, qu'on n'auroit jamais été à portée d'appercevoir, ſi un énorme ravin n'avoit coupé le *cratere* dans cette partie, ce qui a mis ſa contexture la plus profonde à découvert.

6°. Les derniers bancs de ce baſalte, ceux qui ſe trouvent le plus bas, repoſent ſur des couches horizontales de pierres calcaires d'un gris cendré; mais les encombremens empêchent de diſtinguer la jonction de la lave avec la matiere calcaire. Je n'ai pas pu faire rendre ces derniers objets ſur la gravure, parce qu'elle ne repreſente qu'environ la moitié de la profondeur du *cratere* : j'ai regretté que la diſpoſition du local ne m'ait pas permis de placer dans ce deſſein la totalité de la coupe verticale de cette curieuſe & remarquable bouche à feu.

Je dois dire en finiſſant cet article que la bouche du volcan de *Montbrul* n'eſt pas placée, comme quelques crateres, ſur la ſommité d'une montagne conique, mais bien ſur le flanc d'une haute montagne de lave : c'eſt donc plutôt une immenſe & profonde bouche latérale, telle que celles qu'on remarque à *Stromboli*, qu'un entonnoir iſolé, ſemblable à celui de la montagne de la *Coupe*, & à celle de *Jaujeac*, dont j'aurai occaſion de parler dans peu.

Il eſt à préſumer que le *Coueirou* entier, dont *Montbrul* eſt une dépendance, avoit pluſieurs bouches pareilles, qui ont vomi ou élevé de toutes parts cette ſuite de buttes, de chauſſées, & cette immenſité de laves qui ont formé toutes les montagnes de ce pays.

Lorſqu'on a viſité avec attention l'intérieur du *cratere* de *Montbrul*, il faut remonter au hameau, c'eſt-à-dire, ſe tranſporter dans la partie ſupérieure la plus élevée de ce même *cratere*, pour ſe rendre delà ſur un petit plateau où l'on a pratiqué, à force d'art, un ou deux jardins modiques, en terraſſe : c'eſt dans celui où exiſte une ſource, qu'on verra une belle couche de baſalte rouge, argilleux & décompoſé, entre deux grandes coulées d'un baſalte dur & ſain. Cette lave altérée, cette chaux de baſalte, douce & ſavonneuſe au toucher, eſt d'un rouge brillant, preſqu'auſſi vif que celui du *minium* : on y diſtingue une multitude de paillettes de ſchorl noir.

VOYAGE

A FREYCINET, *à* CHAUMERAC, *à* PRIVAS, *à la montagne de* LESCRENET *&* *à* AUBENAS.

ON peut ſe rendre dans demi-heure, par un très-beau chemin coupé dans les laves, de *Montbrul* à *Berſeme*, mais la route va toujours en montant.

Berſeme eſt un village dont les maiſons ſont diſperſées; ce lieu eſt ſitué ſur une des parties élevées du *Coueirou*, dans une latitude froide; ſon territoire forme une eſpece de plateau conſidérable & étendu, mais cette plate-forme n'eſt pas encore la partie la plus élevée du pays, puiſqu'il faut ſuivre une montée très-ſenſible qui dure une grande lieue, pour parvenir au village de *Freycinet*. Tous les champs, toutes les terres labourables ſont abſolument formées par une pouzzolane d'un brun rougeâtre, qui ne fait aucune effervescence avec les acides; cette production volcanique fournit d'excellentes récoltes en grains; mais comme ce ſol n'a tout au plus que 5 ou 6 pouces de profondeur, & qu'il eſt aſſis ſur des baſaltes ou ſur des laves dures, on ne peut y élever aucun arbre; toutes les clôtures des champs ſont formées avec des murs de baſalte, groſſiérement conſtruits. Rien n'eſt ſi triſte & ſi ſauvage que cette région dépouillée de verdure. Lorſque le ſoleil répand ſes rayons ſur cette terre, on la voit briller de tous côtés, ce qui eſt occaſionné par la multitude de paillettes de ſchorl dont elle eſt ſemée.

Lorſqu'on a quitté *Berſeme* on continue à voyager parmi les laves, dans un chemin ſolide & bien fait, qui va toujours en montant. Dès qu'on a fait environ trois quarts de lieues dans cette route, il faut ſe détourner un peu ſur la gauche pour aller joindre le village de *Freycinet*. C'eſt dans la proximité de ce lieu qu'on remarque un enfoncement d'environ 60 toiſes de profondeur ſur 900 toiſes de diametre; cet immenſe baſſin eſt de forme ronde, ſans interruption ni ſans coupure; ſes parois ſont bordés de tous côtés par des eſpeces de digues ou de murs en laves poreuſes, rouges, calcinées & très-ſpongieuſes; toute la capacité intérieure eſt recouverte d'une pouzzolane fine que les eaux y ont dépoſée à la longue; & comme cette terre eſt propre à la végétation on a ſu en tirer un parti avantageux, & des moines induſtrieux ont eu l'art de métamorphoſer le foyer d'un ancien volcan, en un vallon auſſi précieux que productif.

Je ne balance pas à croire que ce fût ici la plus formidable & la plus terrible fournaiſe du *Coueirou*, que ce fût elle qui vomit cette quantité énorme de baſalte en tables, en maſſes irrégulieres, en colonnes, qui ſe remarquent de toutes parts dans cette partie du Vivarais; l'inſpection des lieux annonce que cet abîme avoit des communications avec d'autres bouches qui lui étoient ſubordonnées, & que c'étoit là le ſoupirail du gouffre majeur où ſe préparoient la plupart des laves qui couvrent le *Coueirou*.

Si ce grand *cratere* n'offre pas, comme celui de *Montbrul*, le développement

pement de ces coupes intérieures, la raiſon en eſt naturelle; la diſpoſition du local n'a pas permis que les ravins aient formé des déplacemens & des coupures dans les parois de ce volcan; toute la croûte des plateaux voiſins étant en laves poreuſes, fortement adhérentes, & leur pente ſe dirigeant dans ce baſſin, les eaux y ont dépoſé toutes les ſcories, toutes les laves poreuſes légeres, toutes les pouzzolanes qu'elles ont pu déplacer, ce qui à la longue a comblé une partie de ce majeſtueux *cratere*, & a dérobé par là à la vue les beautés principales de ſon intérieur.

Il eſt ſi vrai que le *cratere* de *Freycinet* a été en partie comblé par des détrimens volcaniques, que quoiqu'il ſoit d'un très-grand diametre, & que ſa diſpoſition lui faſſe recevoir toutes les eaux du voiſinage dans les temps des orages & des pluies, néanmoins les eaux ne l'ont jamais converti en lac, parce que en s'infiltrant dans les entaſſemens des décombres, elles vont gagner les abîmes auſſi vaſtes que profonds, qui doivent regner ſous un *cratere* de cette nature.

Dès qu'on quitte *Freycinet*, il faut venir rejoindre le grand chemin qui conduit à *Privas*; on continue à voyager ici ſur ce haut plateau de montagne, au moins pendant une heure, toujours parmi les baſaltes & les laves poreuſes. Ce n'eſt qu'à l'extrêmité du *Coueirou* qu'on découvre *Privas*, ſitué ſur une montagne oppoſée; on commence dès-lors à marcher dans une pente auſſi longue que rapide, & il faut d'ici environ deux heures pour arriver dans le vallon de *Privas*; les baſaltes en maſſes & en tables, les laves poreuſes deſcendent auſſi juſqu'à mi-côte de la montagne, où elles diſparoiſſent pour faire place à des rochers calcaires à grandes couches horizontales, qui ſe prolongent au loin & vont gagner, en remontant, les montagnes calcaires qui bordent la côte du Rhône. On va facilement du bas de la montagne du *Coueirou*, au bourg de *Chaumerac* où l'on trouve des carrieres d'une eſpece de marbre gris, ſuſceptible d'un beau poli; on voit dans les approches de *Chaumerac*, des entaſſemens conſidérables de laves, mais c'eſt un torrent furieux qui les entraîne des gorges du *Coueirou*.

Privas eſt une petite ville en amphitéatre ſur la croupe d'une montagne calcaire; on ſe rend de *Privas* à *Aubenas* par une montagne des plus élevées, nommé l'*Eſcrenet*; le chemin en eſt beau, mais rapide; en marchant ſans relâche on ne peut parvenir qu'au bout de trois heures à peu près vers le plus haut de la montagne, ſur un petit plateau iſolé, où eſt une hôtellerie nommée le *cabaret de Madame*: on eſt forcé de laiſſer repoſer ici les chevaux fatigués, & ſi on veut ſe rafraîchir ſoi-même, il faut avoir ſoin de prendre des proviſions à *Privas*, car le cabaret de *Madame* eſt bien le lieu le plus dépourvu & le plus malpropre que je connoiſſe; les aubergiſtes qui ſont des payſans auſſi groſſiers que brutaux, ne daignent ſeulement pas faire attention aux pauvres voyageurs fatigués, qui ſont forcés de s'arrêter dans un auſſi mauvais gîte. Il ſeroit ſans doute très-dangereux de murmurer & d'oſer ſe plaindre dans un lieu auſſi ſauvage, & avec des hôtes auſſi féroces, il faut donc prendre ſes dimenſions en partant de *Privas*, pour ne pas s'expoſer à coucher dans un lieu de cette nature.

De *Privas* au cabaret de *Madame*, toutes les pierres ſont calcaires; mais à 50 toiſes au deſſus de l'auberge, les matieres calcaires s'éclipſant,

les granits paroiſſent pour un moment & ſont ſurmontés enſuite par les baſaltes en maſſe, qui couvrent cette partie de la montagne.

Ces nouvelles laves forment une zone qui part du *Coueirou* par *Freycinet*, & ſe prolonge enſuite par la haute partie du Vivarais.

On traverſe une portion de cette zone en deſcendant la montagne de l'*Eſcrenet*, par le chemin qui conduit à *Aubenas*, & on retrouve, peu de temps après, de grands bancs de pierres calcaires où l'on voit quelques cornes d'*Ammon*, d'un aſſez gros volume, mais mal conſervées. On ſe rend delà à *Aubenas* par le chemin de *Vaiſſeau*.

PAVÉ DES GEANS DU PONT DU BRIDON.

VOYAGE à VALS, & au pont du BRIDON.

AUBENAS eſt une aſſez jolie petite ville, ſituée ſur une montagne calcaire, où l'on trouve des corps marins & entr'autre des *cornes* d'*Ammon*, & de très-grandes bélemnites. Pour ſe rendre de cette derniere ville à *Vals*, il faut deſcendre au *pont* d'*Aubenas*, où l'on trouve le chemin qui y conduit, c'eſt ſur cette route que ſont placés pluſieurs fours à chaux, dans le voiſinage deſquels eſt une grotte nouvellement ouverte, où l'on voit de belles ſtalactites. Les bancs calcaires diſparoiſſent dès qu'on a quitté ces fours à chaux, & ſont remplacés par un grès tendre un peu calcaire; ce grès acquiert de la conſiſtance & beaucoup plus de dureté à meſure que la montagne qui en eſt compoſée s'éleve, & il ceſſe alors de faire effervescence avec les acides. On voit bientôt paroître les granits, c'eſt-à-dire, que dans un intervalle de moins de 100 pas de longueur, on trouve des bancs calcaires, des grès tendres & ſablonneux, faiſant un peu d'effervescence avec les acides, des grès purs, compactes & à gros grains, & des granits. Les amateurs de l'hiſtoire naturelle ſeront empreſſés de ſavoir ſi j'ai obſervé ici la ligne de ſéparation, ou plutôt celle de jonction de ces différentes matieres, ce qui ſeroit auſſi curieux qu'inſtructif; mais j'avoue que quelqu'attention que j'aie apportée à cet examen, il ne m'a pas été poſſible de prendre les renſeignemens que je deſirois à ce ſujet; des entaſſemens de terre végétale, mille pierrailles empêchent de diſtinguer l'union de ces différentes ſubſtances. J'ai ſouvent tenté de pareilles recherches dans les Alpes, & il ne m'a jamais été poſſible de pouvoir obſerver d'une maniere ſenſible & non équivoque, l'adhéſion des pierres calcaires avec les ſchiſtes ou les granits.

On traverſe aux approches de *Vals*, la riviere d'*Ardeche* ſur un bac, ce grand torrent a beaucoup d'eau, eſt très-rapide, & occaſionne ſouvent des ravages terribles dans le Vivarais; il roule ici des maſſes conſidérables de baſalte.

Vals eſt ſitué dans une gorge étroite que forment des montagnes de granit fort rapprochées, la riviere de la *Volane* ou du *Volant*, baigne ſes murs, ce pays où la campagne eſt bien cultivée, eſt dans un ſite charmant.

C'eſt ſur la rive gauche du *Volant*, un peu avant d'arriver à *Vals*, qu'on voit les ſources minérales qui ont donné de la célébrité à ce lieu; la principale, qui eſt au bord de la riviere, eſt fermée par un bâtiment qui la met à l'abri des pluies & du torrent; elle ſort à gros bouillons d'un petit rocher de feld-ſpath fort dur & donnant beaucoup d'étincelles lorſqu'on le frappe avec un briquet. J'ai eu lieu d'obſerver ici une ſingularité intéreſſante & qui mérite d'être connue, c'eſt que non ſeulement les eaux bouillonnant avec bruit, dégagent une quantité prodigieuſe d'air fixe, mais encore j'ai remarqué que la vapeur humide qui

s'en éleve, & qui est fortement imprégnée de ce gas acide, frappant contre le parement du rocher de quartz, par une des fissures duquel l'eau sort, altere & décompose d'une maniere très-prompte le feld-spath, au point que cette pierre perd sa couleur blanche & vitreuse, s'attendrit, prend une teinte ferrugineuse brune, & se brise sous les doigts : j'en enlevai une fois avec un couteau plus de deux livres, & je parvins jusqu'au feld-spath pur & sain. Trois mois après je repassai sur les lieux, & je vis que la vapeur acide avoit de nouveau altéré le rocher à plus de 2 lignes de profondeur. Les personnes chargées de la direction de ces eaux, m'assurerent qu'elles étoient obligées de temps en temps de décrouter ainsi le rocher, pour que cette substance, d'un brun ocreux, en tombant dans l'eau ne la troubla pas.

Cette observation n'est point à négliger, elle prouve que l'usage d'une eau fortement imprégnée d'air fixe, peut être d'une grande utilité, prise intérieurement, pour détruire les concrétions pierreuses. Cette terre, d'un brun jaunâtre, produite par la décomposition du feld-spath, a contracté un goût salin très-sensible, ce que j'attribue à la qualité des eaux minérales de cette source, qui contiennent du *natrum*. Je n'ai pas encore eu le temps d'examiner cette substance saline, mais je répete ici que le rocher de feld-spath est sain & pur, qu'il ne contient aucunes pyrites, & qu'il est malgré cela ainsi journellement dénaturé par ces eaux fortement imprégnées d'air fixe, & qu'il n'est attaqué que dans la partie où la source en sortant bouillonne & éleve la vapeur acide.

En quittant *Vals*, il faut remonter la riviere du *Volant*, jusqu'aux approches du pont nommé le *Bridon*; c'est ici où commence la plus belle suite de chaussées, qui existe dans tout le Vivarais. On peut dire que le torrent roule ses eaux entre des digues de basaltes prismatiques, depuis ce pont jusqu'au dessus du village d'*Entraigues*, c'est-à-dire, pendant environ 2 lieues.

Si les différentes chaussées dont il a déjà été fait mention, telles que celles de *Chenavari*, de *Maillas*, présentent des tableaux grands & majestueux, portant souvent l'empreinte du désordre, le pavé du pont du *Bridon* offre au contraire une suite de colonnes d'une forme agréable, disposées dans un bel ordre, assez grandes, sans être colossales, entiérement à découvert, placées à propos pour être étudiées sans gêne tout auprès du grand chemin, & dans un des plus beaux sites de la nature. *Voyez Planch.* VIII.

On est étonné de voir combien cette chaussée differe des autres; elle sert de droit & de gauche de digue à la riviere, & l'on croit d'abord en la voyant de loin que c'est un ouvrage d'art fait pour contenir le torrent; mais à mesure qu'on approche, on voit les prismes se développer, former une belle mosaïque qui s'exhausse en talus, & marche comme par gradation jusqu'au pied d'un grand rocher de granit.

Le pont est appuyé d'un côté sur des granits à gros grains, tandis qu'il porte de l'autre sur la sommité des prismes. L'ingénieur qui a dirigé cet ouvrage auroit dû faire attention que les colonnes se détachant avec facilité, cette partie du pont sera tôt ou tard renversée.

Tous les prismes sont droits, posés perpendiculairement les uns à côté des autres, & imitant un jeu d'orgue; leur superficie est à découvert



De Veyrenc, Del. Cl. Fessard, Sculp.

PAVÉ DES GÉANS DU PONT DU BRIDON,

Près de Vals.

couvert, & c'eſt ici où on peut facilement obſerver que les colonnes de baſalte n'ont point de pyramide : on ſe promene aiſément ſur le plateau qu'elles forment. C'eſt de cette agréable chauſſée que j'ai tiré les deux rares & belles colonnes accouplées, dont j'ai fait mention n°. 12, page 149 du mémoire ſur le baſalte. On trouve encore ici des priſmes quarrés, pentagones, hexagones & à ſept côtés ; quelques-uns renferment des noyaux de granit.

Ce pavé eſt le commencement des chauſſées qui regnent le long de la riviere du *Volant*, & dont la plus grande partie eſt ſortie du *cratere* de la montagne de la *Coupe*, au deſſus d'*Entraigues* ; j'aurai occaſion d'en parler dans peu.

On voit au bord de la chauſſée du pont du *Bridon*, un accident qui annonce que le baſalte priſmatique dont elle eſt formée, a inconteſtablement coulé & s'eſt répandu ſur la place même où il eſt actuellement, dans le temps qu'il étoit en fuſion, & avant qu'il eût affecté la forme priſmatique qu'il a adoptée peut-être dans le temps du refroidiſſement. Cet accident que j'ai fait rendre avec attention dans le deſſein, s'annonce par les quatre cavités oblongues qu'on remarque dans l'eſcarpement qui fait face au grand chemin ſur la rive droite de la riviere. La lave en coulant a rencontré dans cette partie des maſſes aſſez ſolides, d'un gros ſable graveleux, formées en petites dunes ; cet obſtacle ne l'a point arrêtée ; elle s'y eſt modelée en ſe conformant aux ondulations. Le courant de la riviere ayant emporté à la longue une partie de ce ſable, a mis à découvert ces petites excavations qui deviennent par là très-intéreſſantes ; j'ai cru qu'il étoit inutile de les indiquer par des chiffres ; elles ſont aſſez remarquables par elles-mêmes.

Lorſqu'on veut ſe procurer des colonnes de cette chauſſée, il faut ſe placer ſur la plate-forme, dans la partie qui ſert de digue à la riviere, & à l'aide du moindre coin de fer qu'on introduit dans les joints, on ébranle facilement ces colonnes dont pluſieurs ont juſqu'à 12 ou 15 pieds d'élévation, ſur 6 à 7 pouces de diametre : il faut avoir attention, lorſqu'elles ſont ſéparées de maniere à y pouvoir paſſer la main, de les lier avec de bonnes cordes, & de les retirer à l'aide de quatre ou cinq perſonnes, & avec précaution, pour les empêcher de tomber dans la riviere qui eſt profonde dans cette partie.

CHAUSSÉE DU PONT DE RIGAUDEL.

J'AI dit que le pavé du pont du *Bridon* n'étoit que le commencement d'une ſuite de belles chauſſées qui bordoient de droit & de gauche la riviere du *Volant*, dans l'intervalle d'environ 2 lieues ; en effet, c'eſt tout de ſuite après le pont, qu'on voit des chauſſées admirables ſur la rive gauche du torrent ; elles ſont toutes taillées à pics ; les priſmes y ſont fort élevés ; tantôt placés verticalement, ils ſoutiennent des plateaux couverts de verdure ; tantôt diſpoſés en faiſceaux divergeans, ils offrent les tableaux les plus pittoreſques. Ici on voit deux, trois & juſqu'à quatre rangs de colonnes, poſés les uns ſur les autres, ces diverſes aſſiſes ſont le produit de pluſieurs coulées. Là eſt une maſſe conſidérablement élevée, où les priſmes ont affecté toute ſorte de poſition. Souvent une caſcade bruiante ſe précipitant du plus haut de la chauſſée, forme en tombant de priſme en priſme, des effets & des accidens qu'il eſt impoſſible de décrire. Un pavé eſt compoſé de priſmes articulés, un autre de priſmes giganteſques d'un ſeul jet; celui-ci montre un arrangement & une propreté qui enchante ; celui-là étale toutes les horreurs du déſordre & du bouleverſement. Quelqu'un qui viendroit paſſer huit jours à *Vals* & à *Entraigues* pour en ſuivre tous les détails, pourroit voir dans ce court eſpace de temps, tout ce que les productions volcaniques offrent de plus magnifique, de plus remarquable, de plus inſtructif, & de plus intéreſſant. Si j'avois voulu m'attacher à faire deſſiner tout ce qu'il y a de curieux ſur les bords du *Volant*, je me ſerois procuré aſſez de planches pour former de ce ſeul objet un volume auſſi conſidérable que celui que M. le chevalier Hamilton nous a donné ſur les volcans des deux Siciles.

Je me ſuis contenté de faire graver le pont du *Bridon*, le pavé du pont de *Rigaudel*, & la montagne de la *Coupe*, où eſt le *cratere* qui a vomi une partie de ces belles & ſurprenantes chauſſées. La planche IX. préſente la vue du pavé de *Rigaudel*.

Cette belle chauſſée eſt placée non loin du ſecond pont qu'on rencontre ſur le chemin de *Vals* à *Entraigues*. Ce pont fort élevé fait un agréable effet ſur la riviere ; un petit moulin placé vers la naiſſance du parapet gauche, anime le payſage ; & une vaſte & majeſtueuſe chauſſée en priſmes articulés, fait la principale maſſe du tableau.

Il eſt difficile de pouvoir parvenir au pied du pavé, il faut donc uſer de beaucoup de précaution en deſcendant le rocher de granit, dans l'eſcarpement duquel, eſt une eſpece de déchirure par où on eſt forcé de paſſer pour ſe rendre au bord de la riviere.

La plupart des priſmes ſont articulés, mais leur emboîtement n'eſt pas en général toujours exact, & les articulations reſſemblent quelquefois plutôt à des caſſures, qu'à des disjonctions & qu'à des ſéparations naturelles & propres au baſalte; on y en trouve cependant quelquefois de très-exactement articulés.

Les priſmes ſont ici d'une grande beauté, bien filés, d'un diametre proportionné & point trop étendu, & ce qu'il y a de remarquable, c'eſt



De Veyrene Del. Lepine Sculp.

CHAUSSÉE DU PONT DE RIGAUDEL.

que plusieurs renferment des noyaux de granit à fond blanc, d'une conservation parfaite; on y trouve aussi quelquefois des fragmens de schorl noir, & quelques petits points de chrysolite.

La totalité de la chaussée repose sur une couche de cailloux roulés d'un gros volume; vient ensuite une seconde couche formée par un sable jaunâtre ferrugineux, adhérent; ce sable est quartzeux; c'est sur cette zone sablonneuse que portent les colonnes de la premiere coulée, elles sont ordinairement moins régulieres, & plus effilées à leur naissance, mais elles s'élevent & se projettent ensuite d'une maniere réguliere & symétrique.

Une seconde coulée est venu s'adapter sur celle-ci, & s'y est également configurée en prismes; on trouve entre cette couche & la premiere, quelques petits amas de laves à demi-poreuses d'un noir très-foncé; la superficie de cette lave est recouverte d'une teinte jaunâtre, sur laquelle on voit de très-jolies dendrites d'un noir tranchant, très-agréablement ramifiées & jetées par petits bouquets séparés, d'une grandeur à peu-près égale. On remarque aussi quelquefois de pareilles dendrites à la base même de certains prismes de cette belle chaussée.

La disposition des prismes & des coulées, se présente ici sous des aspects variés qui m'ont engagé à faire dessiner ce morceau, que j'exhorte les amateurs d'histoire naturelle à aller visiter.

Le lit de la riviere du *Volant* roule dans cette partie des blocs énormes de granit & de quartz grossier, on y voit également une multitude de basaltes & de laves poreuses; la rive opposée à celle où se trouve la chaussée de *Rigaudel*, est voisine du chemin qui est borné par une montagne de granit, fort élevée.

VOLCAN DE LA COUPE.

Dès qu'on a visité le pavé du pont de *Rigaudel*, il faut rejoindre le grand chemin d'*Entraigue*. On s'apperçoit pendant tout le temps qu'on voyage au bord de la riviere, qu'elle est presque toujours encaissée dans des chaussées prismatiques, dont plusieurs ont plus de 300 toises de longeur sans interruption, d'autres sont séparées quelquefois par des rochers de granit qui font bientôt place à de nouvelles colonnades. Le chemin est dans une gorge fort étroite entre de hautes montagnes de granit; comme on ne peut pas toujours suivre les bords de la riviere, qui deviennent inaccessibles quelques temps après avoir laissé le pont de *Rigaudel*, on se détourne sur la gauche pour entrer sur un chemin en corniche qui s'éleve sur la montagne; cette route quoiqu'un peu rapide est délicieuse, on est dans des bois de châtaigniers de haute-fûtaie, d'une admirable fraîcheur, & souvent parmi des rochers qui forment des points de vue qui sont autant de tableaux.

On trouve, avant d'arriver à *Entraigue*, le hameau de *Cupia* & celui du *Plau*, & on découvre, dès qu'on est sur la sommité de la montagne, le village d'*Entraigue*, placé sur un grand plateau de laves, entre le *Volant* & un autre ruisseau qui vient se jeter ici dans le premier.

Il faut descendre une partie de la montagne pour aller joindre un pont qui conduit à *Entraigue*; c'est aux approches de ce pont qu'on retrouve des objets volcaniques du plus grand intérêt, mais il faut se rendre au village même d'*Entraigue* pour être à portée d'observer une cascade de lave de toute beauté.

Quoiqu'on descende pendant un quart d'heure par une pente assez rapide pour venir joindre *Entraigue*, ce village ne laisse pas que d'être placé sur une espece de plate-forme élevée au bord du torrent du *Volant* qui s'est excavé un lit d'une profondeur & d'une largeur étonnante, bordé de droit & de gauche par de superbes chaussées en basaltes prismatiques; le village lui-même repose sur un massif énorme de lave; mais rien n'égale le spectacle qui se présente lorsqu'on vient se placer sur le chemin à dix pas du village, & qu'on contemple de face l'escarpement de la rive droite du torrent.

On voit un rempart d'une hauteur prodigieuse, tout en colonnes de basalte à plusieurs grandes assises, & au milieu, dans la partie la plus élevée, une cascade prodigieuse de lave, qui descend d'une montagne voisine & vient se joindre aux chaussées qui bordent la riviere. On voit ici, d'une maniere indubitable & non équivoque, que la lave, sous forme de basalte dur & compacte, a coulé à diverses reprises de la montagne voisine, pour donner naissance à ce grand pavé à divers étages, avec lequel la lave qui est descendue par ondulation, est encore jointe & adhérente. On peut suivre le torrent basaltique sur la pente de la montagne qui est de forme conique & d'une grande hauteur, entiérement volcanique depuis sa base jusqu'à sa sommité; elle se nomme la montagne de la *Coupe*, au *Col* d'*Aisa*; c'est le plus curieux *cratere*, le mieux caractérisé, & le plus remarquable

remarquable de tout le Vivarais ; il eſt éloigné d'un quart de lieue d'*Entraigues* ; on va repaſſer ſur le pont & regagner le grand chemin pour y parvenir.

Dès qu'on eſt ſur la route, on apperçoit le même courant de lave qui deſcend de la montagne, & qui coupe le grand chemin : ce courant ſe montre ſur une largeur d'environ 30 pieds dans cette partie ; mais on voit qu'il entre fort avant dans la profondeur de la terre, où il a une bien plus grande largeur, à en juger par la coupe ou le profil des chauſſées, auquel il eſt attenant.

Toute la baſe de la montagne conique de la *Coupe* eſt en laves poreuſes, accumulées les unes ſur les autres ; on ne trouve abſolument plus ici que ſcories, que laves cellulaires, noires, rougeâtres, & de différentes couleurs, toutes en blocs détachés ou en fragmens irréguliers, entaſſés de maniere qu'on ne peut pas douter que ce ne ſoit là l'ouvrage d'une ou de pluſieurs formidables éruptions, où les laves élancées liquides dans l'air, retomboient au pied du cône, en affectant toutes les formes & les figures qui les diſtinguent.

On peut faire à cheval le tour d'une partie de cette belle montagne, juſqu'à ce qu'on apperçoive un courant ſurprenant de lave, qui frappe la vue & qui deſcend par ondulation depuis la grande ouverture qu'on apperçoit à la ſommité de la montagne, juſqu'au deſſous du chemin où il va former un pavé des géans. Il faut s'arrêter ici, envoyer les chevaux à des fermes qui ſont dans le voiſinage, & remonter ce courant à pied, ou plutôt s'élever ſur le flanc de la montagne, pour gagner le *cratere* en contournant le cône ; on en connoîtra mieux par là l'enſemble & les accidens, & parvenu dans le *cratere* on deſcendra ſur le courant même : j'ai toujours pris cette route dans cinq différens voyages que j'ai faits à la montagne de la *Coupe*.

Il faut environ une heure pour arriver du grand chemin à la ſommité du pic, en le tournant du côté droit : on marche ſans ceſſe ſur les ſcories & ſur les laves poreuſes ; cette route eſt fatigante ; il faut ſe diriger avec attention pour ne pas ſe bleſſer ; les meilleurs ſouliers réſiſtent à peine à ce voyage. On voit, à une certaine élévation, un ravin qui a mis à découvert une des parties où le volcan a percé contre un rocher de granit, c'eſt-à-dire, qu'on obſerve ici des entaſſemens d'une lave noire très-calcinée, adhérente à la montagne voiſine compoſée d'un granit graveleux qui ſe réduit en terre ; il paroît que ce granit a peu ſouffert par le feu, d'ailleurs des éboulemens de terre empêchent de bien diſtinguer les objets.

On laiſſe le rocher de granit pour ſe replier ſur la gauche, & monter par un endroit rapide ſur la plus haute ſommité du cône ; tout eſt couvert de laves torſes, dont pluſieurs ſont ſonores lorſqu'on les frappe, elles renferment diverſes ſubſtances, du ſchorl noir, du granit, du feld-ſpath, de la chryſolite, pluſieurs ont des configurations bizarres, les unes imitent des cables, d'autres des troncs d'arbres pétrifiés, &c.

On arrive enfin après beaucoup de peine au bord du *cratere*, on voit exactement ici la totalité de la montagne qui forme un cône aſſez régulier, fort reſſemblant à celui du *Véſuve*.

Les bords du *cratere* ſont rapides & contournés en maniere d'entonnoir

d'environ 140 ou 150 toifes dans fon plus grand diametre, fur 600 pieds de profondeur ; les laves ont été tellement calcinées dans cet endroit, qu'elles ont été en partie converties en une efpece de pouzzolane graveleufe légere & très-calcinée, mêlée de groffes maffes de fcories noires tranchantes ; on ne defcend qu'avec beaucoup de peine dans le *cratere* & on entre dans la pouzzolane jufqu'à mi-jambe dans certaines parties ; on ne trouve abfolument que les mêmes matieres un peu plus ou un peu moins calcinées ou vitrifiées dans ce beau *cratere* fait en cône renverfé ; on voit dans le fond une plantation de grands & magnifiques châtaigniers qui ont profpéré au delà de toute expreffion dans cette ancienne bouche de volcan, n'ayant pour toute terre & pour tout engrais qu'une pouzzolane feche & friable, mais en général très-propre à la végétation.

Dès qu'on eft au fond du *cratere*, on apperçoit une breche, une coupure dans la partie qui fait face aux maifons du *Colet* d'*Aifa* ; l'aire totale du fond du creuzet incline vers cette grande ouverture qui peut fervir de fortie ; dès qu'on eft parvenu vers cette iffue, on remarque un beau ruiffeau de lave, qui part de l'intérieur & prend fon cours fur le penchant de la montagne, on y defcend par ondulation parmi les laves poreufes, on peut le fuivre en y marchant deffus avec beaucoup de précaution, car il eft efcarpé & fort gliffant dans certains endroits ; il paroît d'une épaiffeur confidérable ; fa largeur apparente n'eft que de 6 ou 7 pieds dans fa naiffance, du moins on ne peut en voir que cela, les fcories & les autres déjections volcaniques,cachant le refte qui doit être dix fois plus confidérable. Cette lave eft un vrai bafalte noir & compacte de la nature de celui des prifmes, on apperçoit de temps en temps quelques portions de la fuperficie qui ont bouillonné, & font devenues un peu poreufes. Dès qu'on eft parvenu, en fuivant fans ceffe ce courant, jufqu'au chemin qui eft au pied de la montagne, il ne faut pas l'abandonner, & defcendre encore en continuant à le fuivre, jufque dans le lit d'un torrent peu éloigné du grand chemin ; là on jouira du fpectacle le plus fatisfaifant pour un naturalifte ; on verra d'une maniere diftincte & non-équivoque, que la lave dans une pente encore rapide, & avant d'avoir coulé fur un terrein égal, a affecté la forme prifmatique ; que cette même lave, en defcendant dans le bas fond, a formé une charmante colonnade avec laquelle elle eft jointe & adhérente ; c'eft le développement de ce morceau unique qui eft rendu dans la planche X.

On ne doutera plus, d'après l'infpection de cet objet, que la lave qui a coulé des *crateres* ne foit abfolument la même que celle des bafaltes ; on ne niera plus que les prifmes ne foient une production volcanique & l'ouvrage du feu ; quand je n'aurois tiré d'autre fruit de mes voyages que cette découverte fatisfaifante & fi utile pour l'éclairciffement d'un des points les plus intéreffans en hiftoire naturelle, je ferois trop récompenfé de mes peines. Il y a ici une chofe bien digne d'attention, c'eft que la lave a pris la forme prifmatique avant de trouver le bas fond horifontal fur lequel elle repofe & où elle s'eft développée en chauffée, on la voit en effet configurée en prifmes dans la partie en talus qui joint le pavé. Il étoit fans contredit bien difficile de rencontrer une montagne qui renferma autant d'accidens auffi curieux & auffi inftructifs.



De Veyrenc Del.

Cl. Fessard Sculp.

CRATERE DE LA MONTAGNE DE LA COUPE, AU COLET D'AISA,

Avec un Courant de Lave qui donne naissance à un pavé de basalte prismatique.

Une chofe bien finguliere, relative à cette montagne, c'eft qu'elle a confervé le nom propre à défigner la bouche d'un volcan, en effet elle s'appelle la *montagne de la Coupe*, terme que je regarde comme traduit du latin *crater*, une taffe, une coupe; or ce mot étoit confacré à défigner l'entonnoir, la bouche, le *cratere* d'un volcan; cette derniere dénomination que nous avons admife & confervée dans la langue françoife, vient cependant plutôt du grec que du latin, car Lucrece nous l'apprend dans fa belle defcription de l'*Etna*, en s'exprimant ainfi : *A la cime font ces larges crateres par où s'échappent les vents, ainfi nommés par les grecs, & à qui nous donnons les noms de gorges & de bouches.*

In fummo funt ventigeni crateres *ut ipfi*
Nominitant; nos quas fauces perhibemus & ora.

Il eft à remarquer que les deux plus curieux *crateres* du Vivarais, celui du *Colet* d'*Aifa* dont je viens de parler, & celui de *Jaujeac*, placés tous deux fur une montagne conique, & formés en entonnoir, portent le nom de *Coupe du Colet* d'*Aifa*, *Coupe de Jaujeac.*

Il ne faut point quitter cette partie du Vivarais fans aller vifiter le château de *la Baftide* à une petite lieue du *Colet* d'*Aifa*; ce château appartenant à M. le comte d'Entraigue, qui aime & cultive les fciences avec fuccès, eft dans un fite auffi agréable que pittorefque; on y verra tout auprès de la maifon une magnifique chauffée bafaltique qui repofe fur les granits.

CHAUSSÉE DU PONT DE LA BAUME.

LE pavé du pont de la *Baume* ou de *Portaloup* eſt un des plus curieux qui puiſſe exiſter, tant par la différente configuration de ſes priſmes, par leur diſpoſition & leur arrangement, que par la grandeur & l'enſemble de cette belle maſſe.

On arrive à *Portaloup* par *Aubenas*, ſur une route tracée à grands frais au bord de la riviere d'*Ardeche*, au pied d'une ſuite de grands rochers de granit : c'eſt aux approches de *Portaloup* que les granits ſont remplacés par un rempart de baſalte, qui placé comme eux ſur le même lit, borde le chemin : les premieres coulées de cette lave compacte ne préſentent que des ébauches de colonnes, mais à meſure qu'on avance, les priſmes ſe développent & ſe détachent de la maſſe.

La partie que j'ai fait deſſiner eſt celle qui m'a paru la plus curieuſe, c'eſt le beau profil qui ſe remarque vers cette ſuite de maiſons bâties non loin du pont jeté ſur la riviere d'*Ardeche*, qui coule au pied de la chauſſée. *Voyez Planche* XI.

Le premier objet qui ſe préſente à gauche, lorſqu'on conſidere ce morceau en face, eſt une colonnade charmante où les priſmes ſont articulés ; ils ſont d'une grande élévation; les articulations ſont en général aſſez égales, & ont environ 1 pied, 1 pied 3 pouces de hauteur : ce qu'il y a de remarquable ici, c'eſt que les colonnes articulées, poſées verticalement, ſe détachent d'une maſſe où les priſmes ſupérieurs, beaucoup moins tranchans que les autres, ſont diſpoſés diagonalement & forment pluſieurs eſpeces d'aſſiſes contournées. Les priſmes articulés de ce pavé ſont à 5, à 6 & à 7 pans ; quelques-uns renferment des fragmens de ſchorl noir, & d'autres de petits éclats de granit en chryſolite ; mais ces accidens n'y ſont pas communs.

En face des maiſons, dans la partie tournée vers la riviere, ſont quelques jardins & quelques petites pieces de terres, entourés de pierres de baſalte.

La derniere maiſon eſt preſque attenante à une belle grotte qui imite au parfait un ouvrage de l'art; cependant tout eſt naturel ici; la voûte réguliérement ceintrée eſt ſurmontée par des priſmes qui paroiſſent avoir été placés à deſſein pour donner de la régularité à ſon entrée ; le toît eſt formé par l'extrêmité des colonnes, qui jointes & adhérentes, préſentent une eſpece de moſaïque qui décore l'intérieur de la grotte : ce ſuperbe morceau, tranſporté en entier & tel qu'il eſt dans nos jardins à l'angloiſe, y figureroit d'une maniere merveilleuſe.

Cet antre volcanique eſt recouvert & ſurmonté par un mur fort exhauſſé & taillé à pic, du même baſalte où l'on voit une multitude de priſmes plus ou moins bien configurés, divergens en pluſieurs ſens, & décrivant differens arcs de cercle.

On remarque après la grotte d'énormes priſmes de baſalte, d'un ſeul jet, non articulés ; ces priſmes qui ſont courts & qui ont plus de 2 pieds de diametre, paroiſſent ſupporter la maſſe entiere du rocher baſaltique dans cette partie : la coupe ou le profil offre une multitude d'ébauches de priſmes



A. E. Gautier Dagoty, Del.

Clau. Fessard, Sculp.

CHAUSSÉE BASALTIQUE DU PONT DE LA BEAUME,

Au bord de la Riviere d'Ardeche.

prifmes diverfement configurés ; on y diftingue deux grands faifceaux de colonnes, dont le moins confidérable eft difpofé prefque verticalement, tandis que l'autre préfente un plan incliné ; l'un & l'autre ont des zones circulaires.

On voit donc fur le profil de ce beau rocher, non feulement la plupart des variétés des colonnes, mais encore le tableau où fe trouve réuni une multitude d'accidens, curieux par l'organifation & la difpofition des prifmes ; on peut les admirer & les fuivre depuis leurs plus légeres efquiffes, jufqu'à leur point de perfection le plus complet.

Le bafalte de cette chauffée eft fain & de la plus grande dureté ; c'eft une fuperbe coulée de lave qui fe prolonge au moins à 2000 toifes, & qui paroît être un produit du volcan de la *Gravenne*, ou de celui qui eft au deffus de *Neyrac*.

NEYRAC.

Puits de la Poule.

NEYRAC eft un petit hameau, à trois lieues d'*Aubenas*, compofé de quelques maifons ifolées, fur la croupe d'une montagne, non loin de la riviere d'*Ardeche*. J'avois entendu depuis quelque-temps raconter à des payfans des environs, beaucoup de chofes extraordinaires fur divers puits qui exiftent dans les poffeffions d'un habitant du lieu : les uns m'avoient dit que nulle efpece de plantes ne pouvoient croître dans les environs de ces puits ; d'autres, que tous les oifeaux & tous les reptiles qui s'en approchoient, étoient frappés de mort ; plufieurs ajoutoient que des moutons & même quelquefois des bœufs qui étoient venus fleirer ces ouvertures de trop près, étoient morts fubitement.

Comme les habitans de la campagne font naturellement amateurs du merveilleux, j'ajoutai peu de foi à tout ce qui me fut débité à ce fujet ; cependant ne voulant rien négliger, je me déterminai à faire un voyage tout exprès à *Neyrac*, dans l'intention de vérifier la chofe ; j'avois paffé plufieurs fois auprès de ce hameau, fans m'y être arrêté, je n'étois pas inftruit alors des phénomenes dont on m'avoit parlé.

J'arrangeai donc ce voyage avec M. le marquis de *Geoffre de Chabrignac*, colonel en fecond du régiment de Barrois, qui aime l'hiftoire naturelle, & réfide quelques mois de l'année à *Montelimar* : comme il devoit aller chaffer dans les terres d'un de fes amis en Vivarais, il fut convenu que je me rendrois de mon côté à *Aubenas* au jour indiqué, où il fe trouveroit lui-même pour aller delà à *Neyrac* ; mais les pluies & le mauvais temps m'ayant empêché d'arriver au rendez-vous, M. de *Geoffre* plus voifin d'*Aubenas*, s'y rendit, & ne me voyant point arriver, alla vifiter les puits de *Neyrac*.

J'arrivai moi-même à *Aubenas* peu de jours après, & n'y trouvant pas M. de *Geoffre*, je m'acheminai pour le haut Vivarais & le Velay où j'avois à faire ; mais je me détournai du chemin pour aller au village du *Colombier*, vifiter la belle chauffée d'*Auliere*. Je témoignai au prieur du lieu, homme d'efprit, chez qui j'étois logé, le defir que j'avois d'aller voir les puits de *Neyrac* ; il m'apprit que je n'en étois éloigné que d'une

lieue & demie, m'exhorta à y aller, & offrit de m'y accompagner : nous partîmes le lendemain.

Pour se rendre de *Neyrac* au *Colombier*, on prend un chemin de traverse ; on voyage pendant un demi-quart de lieue sur des laves poreuses, qui sont une dépendance du cratere de la *Gravenne* de *Montpezat* qu'on laisse sur l adroite pour aller gagner le bourg de *Mairas*. Les environs de *Mairas* sont composés d'un granit quartzeux, friable ; c'est après avoir quitté ce lieu qu'on trouve une descente très-rapide, qui mene au grand chemin de *Theuyts* ; c'est au bas de la montagne & à l'entrée du chemin de *Theuyts*, qu'on rencontre une maison isolée où il faut laisser les chevaux, pour delà se rendre ensuite à pied, par un chemin étroit & rapide, à *Neyrac*, en traversant la riviere d'*Ardeche* sur un pont nommé le pont de *Barrutel* ; si la riviere étoit basse & tranquille, il faudroit la traverser plus haut, sur une espece de pont en planches : cette derniere route est plus courte & plus commode, il est même essentiel de venir y observer un point d'histoire naturelle, dont je parlerai dans peu.

Je donne ici tous les détails de cet itinéraire, d'une maniere étendue, parce que mon but est moins de chercher à éviter des longueurs & des circonstances minutieuses, que d'être utile aux voyageurs qui seroient dans le cas de faire la traversée du *Colombier* à *Neyrac* ; ceux au contraire qui viennent par *Aubenas*, trouvent un beau chemin qui les conduit en droiture à la maison isolée, voisine du pont de *Barrutel*.

La position de *Neyrac* est sur une éminence, à mi-côte d'une montagne volcanique ; mais le sol sur lequel ce hameau repose, est mêlé de masses détachées de basalte & de granit ; la montagne supérieure attenante est un grand *cratere* qui a fourni une partie des laves de *Neyrac*, & les chaussées qui sont à son revers : *Neyrac* est donc dominé par un grand pic conique, couvert de laves poreuses, rouges & noires.

Le guide que j'avois pris nous conduisit dans un champ labourable, disposé en plan incliné & en maniere d'emphitéatre ; ils nous montra trois especes d'ouvertures ou de puits creusés dans la terre, éloignés d'environ 30 pieds les uns des autres, & placés presque sur la même ligne : la plus grande de ces ouvertures, de forme plutôt ovale que ronde, a 5 pieds de diametre, sur 4 pieds ½ de profondeur ; elle est, ainsi que les autres, intérieurement revêtue d'un petit mur rustique, en pierre seche, pour soutenir le terrein. Plusieurs paysans & des femmes qui nous aborderent en voyant que nous nous approchions des puits, nous avertirent de ne pas nous exposer à la vapeur, & nous apprirent que depuis peu de jours il étoit venu deux MM. les visiter, qu'un d'entr'eux ayant voulu s'approcher de trop près, en avoit été étourdi (c'étoit M. le marquis de Geoffre & M. le marquis de Rochefauve, ainsi qu'on le verra bientôt dans la lettre qu'un d'eux m'écrivit à ce sujet). J'observe que lorsque je me rendis à *Neyrac*, il y avoit déjà plus de six jours qu'il pleuvoit constamment ; nous nous étions munis d'une poule, & l'ayant attachée par les pieds, je la descendis dans le trou principal ; elle y resta plus de six minutes sans donner le moindre signe d'incommodité : je plongeai alors une bougie allumée dans l'athmosphere méphytique ; mais elle ne s'y éteignit point, ce qui me prouva qu'il n'existoit aucune

eſpece de vapeur dans ce puits ; j'y deſcendis alors moi-même avec le deſſinateur qui m'accompagnoit, je me baiſſai juſques au niveau de la terre, & je ne ſentis pas la moindre exhalaiſon.

Les payſans parurent fort étonnés de cet événement, & nous aſſurerent qu'ils n'avoient jamais vu leurs puits dans un ſemblable état ; qu'ils ne pouvoient rien y comprendre : j'avoue que je n'y comprenois autre choſe moi-même, ſi ce n'eſt que j'étois aſſez grandement porté à regarder tout ce qui m'avoit été dit de ces puits comme une choſe ſuſpecte ; cependant la ſurpriſe & la bonne foi des habitans, l'unanimité de leur rapport, me tenoient en ſuſpens, lorſque j'apperçus à une vingtaine de pas de ces puits, à la tête d'une prairie, une eſpece de baſſin quarré, d'environ 12 pied de diametre, qui fixa mon attention.

Je voyois ſur la ſurface de cette piece d'eau (car ç'en étoit une) un mouvement d'ébullition qui me parut extraordinaire & qui excita ma curioſité ; je m'approchai & vis que la ſurface étoit entiérement couverte de globules d'air qui ſe ſuccédoient rapidement les uns les autres : je reconnus dès-lors que l'air fixe jouoit ici un rôle, & que l'eau devoit en être fortement imprégnée : je bus de cette eau, malgré les conſeils réitérés des payſans qui ne ceſſoient de m'aſſurer qu'elle étoit dangereuſe ; j'en avalai malgré cela quelques verres en leur préſence, qui loin de m'incommoder, me raffraîchirent ; je fis enſuite quelques eſſais qui me convainquirent que les globules qui s'élevoient de cette eau, étoient un véritable *gas méphytique* ; je ne doutai plus dès-lors que tout ce qui m'avoit été raconté au ſujet des puits, ne fût très-vrai, & j'attribuai aux longues pluies la ceſſation du phénomene : l'exceſſive quantité d'eau qui étoit tombée, & qui s'étoit infiltrée dans la terre, devoit avoir abſorbé la plus grande partie des vapeurs qui s'exhaloient de ces ouvertures.

J'étois preſſé de me rendre dans le haut Vivarais & le Velay, je n'eus donc pas le temps de reſter pluſieurs jours à *Neyrac*, pour attendre que l'air fixe reparût ; je partis en priant M. le prieur du *Colombier* de vouloir bien dans la ſuite revenir ſur les lieux pour y tenter de nouvelles expériences.

Mon voyage du haut Vivarais ayant duré trois ſemaines, je me rendis au *Puy*, capitale du Velay, où je trouvai la lettre ſuivante que m'y avoit adreſſé M. le marquis de Geoffre.

LETTRE

De M. le Marquis DE GEOFFRE DE CHABRIGNAC, *Colonel en ſecond du Régiment de Barrois, à M.* FAUJAS DE SAINT-FOND.

JE vous ai attendu vainement ici, au milieu des volcans du Vivarais, que je parcourus avec toute l'ardeur d'un de vos proſélytes le plus zélé. Vos occupations vous ont ſans doute empêché de venir me joindre à *Aubenas*, ainſi que nous en étions convenus. Voici quelques obſervations faites en attendant, & je les ſoumets à vos lumieres. On diſoit ici vaguement qu'il exiſtoit non loin du village de *Neyrac*, à deux lieues de cette ville, une eſpece de grotte ou d'ouverture dans laquelle les animaux qui y entroient, mouroient promptement. Vous vouliez vérifier

ce fait, & je vous ai dévancé afin de vous éviter une course, si le phénomene n'existoit pas. Je partis de chez M. le Marquis de Vogué, où je vous attendois avec M. le Marquis de Rochessauve pour me rendre à *Neyrac*. Un paysan de ce village nous y conduisit malgré le mauvais temps, & le débordement de *l'Ardeche* nous força de gagner le pont de *Barrutel*, éloigné d'un quart de lieue de *Neyrac*. Nous laissâmes nos chevaux au village de *Barrutel*, & gravîmes à pied la côte escarpée qui conduit à *Neyrac*. Les habitans nous confirmerent tout ce que l'on raconte de cette grotte; & notre guide nous conduisit ensuite au milieu d'un champ labouré, à mi-côte d'une montagne volcanique; il nous montra trois especes de puits qui ont environ 5 à 6 pieds de profondeur, sur 4 de diametre. Je me procurai une poule, & attachée avec une petite corde par les pieds, elle fut bientôt descendue dans un des trous, & dans l'instant attaquée de mouvemens convulsifs, elle passa à l'état de mort. Je voulus la faire retirer alors, mais la corde ayant échappé de mes mains, elle retomba dans le trou. Je fus obligé d'y faire descendre un paysan pour la retirer, ce qu'il fit avec répugnance dans la crainte d'être lui-même suffoqué. La poule sortie du trou, étoit dans un état complet d'asphixie, c'est-à-dire, ne donnant aucun signe de vie; je lui présentai de l'alkali volatil fluor, de la même maniere dont nous l'avions pratiqué ensemble chez M. le Duc de Chaulnes, sur un moineau. Ici l'alkali volatil n'agit pas aussi promptement: la poule ayant resté trop long-temps dans le trou, je la regardai comme parfaitement morte; cependant, ayant persisté à lui présenter de l'alkali, je la vis, avec le plus grand plaisir, revenir à la vie, & peu après ne plus être incommodée. Je la fis jeter de nouveau dans le trou, elle y éprouva le même accident, & ensuite la même guérison. Voilà donc une nouvelle grotte du chien, qui mérite autant d'attention que celle d'Italie; je vous exhorte à venir la visiter, vous y ferez sans doute des expériences plus nombreuses & plus suivies; mais en voilà assez pour constater ce qu'avançoient les paysans du lieu, sur l'existence des vapeurs mofétiques. Je ne dois pas oublier de vous dire qu'on voit encore, non loin delà, un grand bassin plein d'eau vive qui bouillonne continuellement; je goûtai cette eau & la trouvai entiérement semblable à celle imprégnée d'air fixe, que vous m'aviez fait goûter plusieurs fois dans votre laboratoire. M. de Rochessauve, mon compagnon de voyage, s'étant penché sur cette fontaine pour y boire de l'eau, s'en trouva incommodé; il éprouva un étourdissement & un mal-être général, ce qui pouvoit bien provenir aussi de ce qu'il s'étoit approché de trop près du trou où la poule étoit devenue asphixique. Quoiqu'il en soit, l'alkali volatil le rétablit sur le champ dans son état de santé ordinaire. Ces observations sont bien propres, mon cher compatriote, à jouer un rôle intéressant dans votre grand ouvrage sur les volcans éteints du Vivarais & du Velay, pour lequel vous ne cessez de faire de pénibles & soigneuses recherches. Je suis. &c.

Quelques temps après je reçus une lettre de M. *Pascal, prieur du Colombier*; il avoit la bonté de m'apprendre les détails des expériences que je l'avois prié d'aller faire à *Neyrac*; je joins ici sa lettre, on y trouvera des faits très-intéressans.

Au

Au Colombier, le 12 décembre 1777.

JE me flattois, Monſieur, qu'à votre retour du Velay, j'aurois eu le plaiſir de vous voir chez moi, ainſi que vous me l'aviez fait eſpérer, mais comme je me vois privé de cette ſatisfaction, je vais vous rendre compte du réſultat des expériences que nous avons faites aux trous de *Neyrac*, où j'ai été en deux différentes occaſions dans le courant du mois de novembre dernier; la premiere avec M. le comte d'*Entraigues* : nous y portâmes une poule & un chat; à peine y eûmes-nous jeté la poule, qu'elle commença à tordre le col, & le moment d'après elle expira; je la laiſſai encore un inſtant, me flattant de la faire revenir par le moyen de l'alkali volatil, je la retirai, lui jetai dans le bec quelques gouttes d'alkali, mais voyant qu'elle ne donnoit aucun ſigne de vie, je crus pouvoir l'y rappeller en l'arroſant avec de l'eau; je fis plus, je la mis dans la fontaine qui eſt à côté, mais en vain, elle étoit réellement morte. Nous jetâmes alors dans le trou le chat auquel nous avions eu la précaution de lier les pattes; dans peu nous apperçumes que les flancs lui battoient, que ſes yeux devinrent farouches & lui ſortoient de la tête, l'inſtant d'après les pulſations des flancs devinrent plus fréquentes & moins fortes, & bientôt il ne donna plus aucun ſigne de vie; je le retournai pluſieurs fois avec ma canne, mais inutilement, nous ne vîmes aucune marque de mouvement; je le retirai, le mis à la renverſe, & lui jetai dans les narines & dans la gueule de l'alkali volatil; le moment d'après nous apperçumes que les flancs commencoient à battre, & bientôt il rendit par la gueule quelque peu d'écume mêlée de globules d'air, qui groſſirent à meſure que les pulſations des flancs prirent de force; étant parfaitement revenu, il devint furibond, il mordoit les cordes qui le lioient, arrachoit de rage les brins d'herbes qui étoient autour de lui, mâchoit de la terre, & miauloit d'une façon à exprimer la rage qui le tranſportoit; je le jetai une ſeconde fois dans le trou, & voulus eſſayer ſi en le laiſſant plus long-temps que la premiere fois nous pourrions le rappeller à la vie, mais ce fut inutilement, ni l'alkali ni l'eau ne purent le faire revivre.

La ſeconde fois que j'allai viſiter ce même puits avec MM. les comtes de *Vogué*, d'*Entraigues*, M. *Duclos* médecin d'*Aubenas*, & quelques autres perſonnes, nous y portâmes auſſi une poule & un chat; à peine la poule y eut-elle reſté les trois quarts d'une minute, qu'elle mourut : nous y jetâmes enſuite le chat, & dans moins de trois minutes il ne donna plus aucun ſigne de vie; je le ſortis, lui jetai de l'eau ſur la tête, & dans peu les flancs commencerent à lui battre; il rendoit, ainſi que l'autre, de l'écume mêlée de globules d'air : dès qu'il eut repris aſſez de force, nous le vîmes chercher l'eau que j'affectois de jeter à côté de ſa tête; nous le rejetâmes dans le trou lorſqu'il fut parfaitement revenu, & il n'y reſta pas deux minutes qu'il fut réellement mort. J'y deſcendis une bougie allumée qui s'étaignit dès qu'elle fut parvenue à l'air fixe; je voulus alors eſſayer ſi je pourrois diſtinguer dans cette vapeur quelque goût de ſoufre ou de bitume; je me baiſſai, en me dirigeant par la bougie allumée, juſques au point où je m'étois apperçu que la vapeur s'élevoit,

Hhhh

c'eſt-à-dire à environ 2 pieds ; à peine eus-je aſpiré par deux ou trois fois que je me ſentis la poitrine embarraſſée ; je me levai avec précipitation, & me ſentant ſuffoqué je me jetai de l'eau ſur le viſage & eus recours à l'eſprit volatil de ſel ammoniac que vous aviez eu la bonté de me donner ; je fus promptement ſoulagé.

Voilà, Monſieur, ce que j'ai obſervé, & ce fait l'a été par plus de vingt perſonnes ; je dois vous dire que dans les deux différentes occaſions où je ſuis allé à *Neyrac*, le temps étoit beau & ſerein, & qu'il n'avoit pas plu depuis quelques jours, au lieu que lorſque nous y fûmes enſemble, c'étoit, ainſi que vous le ſavez, dans le temps d'une pluie extraordinaire qui avoit probablement abſorbé toutes les vapeurs.

Je ſouhaite que vous ayez fait votre voyage en parfaite ſanté, & vous prie d'être perſuadé de la plus reſpectueuſe & parfaite conſidération avec laquelle j'ai l'honneur d'être,

MONSIEUR,

Votre très-humble & très-obéiſſant ſerviteur,
PASCAL, curé.

RÉPONSE de M. FAUJAS DE SAINT-FOND, à la lettre de M. le Marquis de Geoffre de Chabrignac.

JE trouvai, Monſieur, à mon arrivée au *Puy* en Velay, la lettre intéreſſante que vous m'y adreſsâtes au ſujet des belles expériences que vous fîtes dans un des puits de *Neyrac*, avec M. le marquis de Rocheſſauve ; je fus extrêmement reconnoiſſant de l'attention que vous aviez bien voulu avoir de m'en faire part.

Ne vous trouvant pas à *Aubenas*, où le mauvais temps m'avoit empêché de me rendre au jour indiqué, je partis pour le village du *Colombier*, dans l'intention d'entrer delà dans le haut Vivarais ; mais me trouvant ſi voiſin de *Neyrac*, je ne reſiſtai point à la curioſité d'y aller avec M. le prieur du *Colombier*, qui eut la complaiſance de m'y accompagner. Croiriez-vous, Monſieur, que les trois puits ſur leſquels je tentai des expériences, ne me donnerent aucune eſpece d'indication de vapeurs nuiſibles ; une bougie allumée ne s'y éteignit point ; une poule que j'y deſcendis, ne reſſentit pas la moindre incommodité : enfin, ſi je n'euſſe pas obſervé à l'extrêmité latérale du ſol où ſont ces eſpeces d'excavations, une belle ſource fortement imprégnée d'air fixe, j'aurois regardé tout ce qu'on nous avoit dit à ce ſujet, comme un badinage, ou comme l'effet de l'amour du merveilleux.

Je quittai donc *Neyrac*, peu ſatisfait de mon voyage & des peines que je m'étois données en ſuivant le chemin eſcarpé, pénible & dangereux, qui regne tout le long de l'*Ardeche*, depuis le pont de *Barrutel* juſqu'à *Neyrac*, où l'on eſt expoſé cent fois à ſe caſſer le col, ou à ſe précipiter dans la riviere. Je priai cependant M. le prieur du *Colombier* de revenir encore une fois faire de nouveaux eſſais dans ces puits, car je ſoupçonnois que les pluies abondantes qui regnoient depuis quelques temps, pouvoient avoir affoibli les vapeurs méphytiques qu'on y remarquoit auparavant ; je laiſſai à M. le prieur du *Colombier* de l'alkali volatil pour tenter quelques expériences.

Arrivé dans la capitale du Velay, j'eus le plaiſir d'y trouver votre lettre, qui conſtatoit l'exiſtence d'un phénomene ſemblable à celui qui s'obſerve dans la grotte de Pouzzole, & puiſqu'une poule a été l'objet ſur lequel vous avez fait ici vos premieres expériences, je crois qu'on devroit donner à la principale ouverture ou excavation de *Neyrac*, le nom de *puits de la poule*, tout comme on a donné à la caverne de Pouzzole celui de *grotte du chien*, parce que c'eſt ordinairement un animal de cette eſpece qu'on ſoumet à l'action de la vapeur méphytique.

Je ne répondis pas ſur le champ à votre lettre, parce que j'étois embarraſſé de vous faire parvenir ma réponſe, me trouvant dans de hautes montagnes, & dans une eſpece de pays perdu ; j'étois d'ailleurs bien aiſe de revenir une ſeconde fois à *Neyrac*, après mon voyage du Velay, non que je doutaſſe de l'exactitude de vos obſervations, mais pour pouvoir en même temps vous faire part des miennes.

Je ne pus entreprendre cette courſe qu'aſſez tard, & je fis recrue, en paſſant à *Aubenas*, de pluſieurs compagnons de voyage inſtruits; j'en partis avec M. le chevalier de Colonne, M le comte de Chalender, M. le chevalier de Bannes, M. Bernardy, & M. de la Boiſſiere très-inſtruit en phyſique & en hiſtoire naturelle.

Ce fut par la route de *Jaujeac* que nous parvinmes à *Neyrac*, en ſuivant les grandes chauſſées baſaltiques des bords du *Vignon*, juſqu'à la riviere d'*Ardeche*; arrivés à *Neyrac* nous nous procurâmes une poule & un chat; la poule fut deſcendue la premiere dans la principale ouverture; elle n'en eut pas plutôt reſpiré l'air, qu'elle battit ſur le champ des aîles, s'agita vivement, ouvrit un large bec, reſpira quelques inſtans avec peine, & mourut au bout de deux minutes; nous la laiſſâmes encore environ trois minutes dans le puits, & l'ayant retiré, je m'apperçus qu'elle avoit le bec couvert d'écumes ; je fis uſage, mais vainement, de l'alkali volatil pour la rappeller à la vie, elle avoit reſté trop long-temps dans la vapeur, & tous mes ſoins furent inutiles.

Comme nous n'avions pas ici des poules à notre diſpoſition, je ne pus tenter pour lors aucune expérience ſur des individus de cette eſpece ; nos reſſources furent donc dans le chat ; il fut lié par les pattes, deſcendu dans le trou où il n'eut pas reſté quelques ſecondes, qu'il pouſſa un cri plaintif, reſpira avec peine ; ſes flancs s'agiterent & ne donnerent bientôt plus que des pulſations lentes & forcées ; il ouvroit la gueule pour chercher à reſpirer du meilleur air ; ſes yeux groſſirent prodigieuſement, & paroiſſoient vouloir ſortir de la tête ; il reſta ſept minutes dans cet état convulſif & mourut : nous le laiſsâmes encore quelques minutes dans la vapeur, où il ne donna plus aucune eſpece de ſigne de vie.

Lorſque nous le retirâmes, ſes membres étoient roides & en contraction ; je le laiſſai en cet état pluſieurs minutes ſur la terre, pour voir ſi le grand air ſeul pourroit mettre en jeu les principes de la vie, mais vainement; il étoit toujours dans le même état ; je lui tins long-temps la main ſur la région du cœur, ſans pouvoir y reconnoître la moindre eſpece de mouvement : enfin, je lui ouvris avec force, à l'aide d'une clef, la gueule qui étoit pleine d'une écume gluante ; je lui jetai alors dans le goſier quelques gouttes d'alkali volatil, & je ſentis preſque ſu-

bitement un petit treſſaillement dans les poumons, ſuivi d'une legere aſpiration ; je continuai à lui verſer dans la gueule de l'alkali volatil que je mitigeai avec de l'eau, j'agitai l'animal, je le ſecouai quelques momens, les poumons reprirent un peu de jeu, & je profitai de cet inſtant pour lui inſinuer de l'alkali dans les narines ; il ouvrit alors les yeux, & miola quelque temps après ; je le mis à terre où il fit des efforts réitérés pour ſe ſoulever ſur ſes jambes ; il en vint cependant à bout, mais non ſans beaucoup de peine, car le pauvre animal avoit été cruellement affecté par la vapeur ; peu de temps après il ſe tint ſur ſes pieds & marcha : comme il étoit foible il eût été dangereux de refaire de nouvelles expériences ſur lui, mais le fait eſt que l'alkali volatil le tira de l'état d'aſphixie le plus complet & le rappella à la vie, non comme ſtimulant, mais en ſe combinant avec le *gas* acide qui regne dans ce puits.

J'ai une ſuite d'expériences faites poſtérieurement à ce ſujet, que je rendrai quelques jours publiques ; je les ai entrepriſes ſans aucune eſpece de prévention, & je puis aſſurer d'avance qu'elles tendent toutes à prouver que l'alkali volatil fluide, & même dans certains cas l'alkali concret, agit dans les états d'aſphixie complete, non comme ſtimulant, mais comme neutraliſant l'acide du *gas*; je démontrerai qu'il eſt des cas à la vérité où l'air ſeul & l'eau peuvent rappeller à la vie les ſujets ſuffoqués par la vapeur, lorſque l'aſphixie n'eſt pas complete, mais que lorſqu'elle eſt à ſon dernier période, pourvu qu'il n'y ait aucun déchirement dans les vaiſſeaux, ni épanchement de ſang dans le cerveau, l'alkali volatil, affoibli même par beaucoup d'eau, eſt ſeul capable de redonner le jeu aux principes de la vie, & s'il eſt quelques cas où les ſuffoqués ne puiſſent pas revenir, rien ne doit détourner de faire uſage de l'alkali, qu'on peut joindre ſi l'on veut aux aſperſions d'eau & aux autres ſecours indiqués, pourvu qu'ils ne contrarient pas l'effet de l'alkali, ce qui eſt très-important à obſerver. J'ai l'honneur d'être, &c.

C'eſt en revenant de *Neyrac* qu'il eſt à propos d'aller obſerver ſur le bord de la riviere d'*Ardeche*, dans la partie qui fait face au hameau, un phénomene intéreſſant pour les amateurs de la lythologie : la lettre que j'ai adreſſée à ce ſujet à M. *de Sauſſure*, & que je joins ici, ſervira à compléter les détails que j'avois à donner ſur les environs de *Neyrac.*

LETTRE *adreſſée à M.* DE SAUSSURE.

JE n'eus pas le temps, Monſieur, à l'époque où j'eus l'honneur de vous envoyer les dernieres laves du Vivarais, dont vous avez paru très-ſatisfait, de vous faire parvenir quelques détails ſur une eſpece de *poudingue* qui étoit compris dans cet envoi ; cette pierre très-ſinguliere & très-curieuſe méritoit cependant d'être accompagnée de quelques obſervations locales qui ſervent à la rendre encore plus intéreſſante.

Si vous vous donnez la peine d'examiner de nouveau ce *poudingue*, vous vous appercevrez 1°. qu'il a pour baſe & pour pâte une matiere graniteuſe, ou pour mieux dire, un véritable granit qui, conſidéré à la loupe, offre des grains de feld-ſpath blanc & rougeâtre, quelques lames de mica, & quelques paillettes de ſchorl noir : 2°. on trouve dans cette eſpece

eſpece de breche, des noyaux de baſalte noir compacte, & des laves noires à demi-poreuſes ; 3°. des cailloux roulés & arrondis de granit, de quartz, de feld-ſpath; j'y ai même eu rencontré des éclats de ſchiſtes micacés.

C'eſt ſur le bord de la riviere, & dans le lit même de l'*Ardeche*, en face du hameau de *Neyrac* en Vivarais, qu'exiſtent des maſſes conſidérables, mais peu élevées, de ce *poudingue*, dont la baſe reſſemble tellement à celle des granits, que je fus ſinguliérement embarraſſé en examinant cette pierre ; mais je ne tardai pas à m'appercevoir que ce n'étoit ici qu'un *poudingue*, qui ne différoit des autres que par ſa pâte formée par une matiere graniteuſe très-remarquable : cependant les laves qui s'y trouvoient engagées, rendant cet objet très-intéreſſant, je cherchai dès-lors, dans l'examen des lieux, à découvrir quelques indices propres à me donner des éclairciſſemens ſur la formation de cette eſpece de breche; voici de quelle maniere je procédai.

J'étudiai d'abord la forme, la poſition, la contexture des maſſes de ce *poudingue*; je diſtinguai qu'il occupoit une portion du fond de la riviere, dans une eſpace d'environ vingt pas de longueur, vers la partie droite du bord, & qu'il ſortoit de la pierre en s'élevant en plan incliné, à une huitaine de pas ſur le rivage ; quant à ſa contexture, je vis clairement qu'elle n'offroit aucune diſpoſition réguliere, qu'il n'exiſtoit ici ni couche ni lit, mais que le tout compoſoit une maſſe ſolide compacte, & d'une grande dureté; ce qui me ſurprenoit le plus, c'eſt que dans l'endroit où finiſſoit ce *poudingue*, je retrouvois les mêmes matieres, c'eſt-à-dire les mêmes cailloux roulés, mêlés de portions de baſalte également roulé dans un ſable graniteux; mais ici cet aſſemblage de pierre n'étoit point aglutiné, la riviere ne rouloit pas d'autres matieres, & ſon ſable étoit le produit des beaux granits micacés qu'elle entraîne; les baſaltes & les autres cailloux roulés ſont apportés par les ravins; pourquoi donc ne ſe trouvent-ils joints & liés par le ſuc lapidifique, que dans ce ſeul endroit? c'étoit-là le nœud de la difficulté.

J'examinai s'il ne découleroit pas du côteau voiſin, correſpondant à cette partie, quelque ſource tuffeuſe qui tranſportaſſe des molécules calcaires, propres à s'aglutiner ainſi ces maſſes de cailloux roulés, & je remarquai en effet une ſource qui deſcendoit de la montagne, & ſe jetoit dans la riviere d'*Ardeche*, en baignant le local même où étoient les cailloux aglutinés; mais cette ſource de la plus grande limpidité, ne dépoſoit aucun ſédiment; je la goûtai & je m'apperçus avec ſurpriſe qu'elle étoit acidule, je la ſoumis à quelques expériences, & je reconnus qu'elle étoit fortement imprégnée d'air fixe ; je ne doutai plus alors que ce ne fût à ce *gas* acide qu'étoit due l'adhéſion de ces maſſes, mais j'avoue que je ne concevois aucunement de quelle maniere la choſe s'opéroit, c'étoit beaucoup pour moi d'avoir pu en reconnoître la cauſe. Je remontai alors cette ſource, & je vis que le fond de ſon lit étoit, dans pluſieurs endroits, ſur-tout dans la partie où il y avoit de petits repos d'eau, entiérement pavé d'un *poudingue* preſque tout volcanique, très-dur, occaſionné par le fluide imprégné d'air fixe; *poudingue* qui n'exiſtoit au reſte que ſur la partie où l'eau couloit. Cette eſpece de fontaine me conduiſit, en la remontant par divers circuits, au deſſus du hameau de

Neyrac, vers une ſource abondante d'eau acidule, placée tout auprès de trois puits moffétiques.

Les belles expériences de M. *Achard*, chymiſte, de l'académie de Berlin, ſur la maniere de produire des cryſtaux ſpathiques ou quartzeux, à l'aide d'une eau ſaturée d'air fixe, vinrent me confirmer quelques temps après ſur la propriété de l'eau imprégnée de cet acide; vous avez pu lire la découverte de ce chymiſte dans le journal de phyſique de M. l'Abbé Roſier, du mois de janvier dernier.

Le ſeul mérite de ma petite découverte, dont j'ai été bien aiſe de vous faire part, ſur la formation des blocs de *poudingue*, qui ſe trouvent dans la partie de la riviere de l'*Ardeche*, correſpondante à la montagne volcanique de *Neyrac*, conſiſte à nous apprendre ſeulement que la nature a diverſes reſſources & différens moyens pour parvenir au même but; ceci nous montre en même temps que cette eſpece de breche eſt d'une formation beaucoup moins ancienne qu'on pourroit le croire. Si je ne m'étois pas opiniâtré à étudier ce morceau, je me ſerois ſans doute expoſé à tirer de bien mauvaiſes conjectures ſur ſon antiquité, & y ayant trouvé des baſaltes roulés inclus, j'aurois formé des raiſonnemens peut-être apparens, mais qui auroient porté ſur de faux principes; d'où je conclus qu'il nous reſteroit un grand & bel ouvrage à faire en hiſtoire naturelle, ce ſeroit celui qui nous apprendroit à éviter les erreurs auxquelles l'obſervateur, même celui qui étudie avec autant d'application que de bonne foi, peut être journellement expoſé. Je comprends qu'un tel livre exigeroit les plus grandes connoiſſances, & une pratique conſommée, auſſi ſeriez-vous, Monſieur, un de ceux ſur qui je jetterois le premier les yeux, ſi j'avois voix pour demander l'exécution d'un ouvrage auſſi eſſentiel.

J'ai l'honneur d'être, &c.

COUPE DE JAUJEAC.

Chauſſée du VIGNON.

ON peut ſe rendre au village de *Jaujeac* par la route d'*Aubenas*, ou par celle du pont de la *Beaume*; mais comme il y a des objets intéreſſans à voir ſur l'un & ſur l'autre chemin, il eſt bon de partir d'*Aubenas*; cette derniere ville n'eſt éloignée que de deux lieues de *Jaujeac*; c'eſt avant d'arriver à ce village, qu'on trouve des montagnes d'un ſchiſte noir un peu micacé, qui ſuccedent à des rochers de granit: il exiſte dans ces ſchiſtes de très-bonnes mines de charbons foſſilles, dont l'exploitation eſt en général mal dirigée.

C'eſt preſque immédiatement après avoir quitté les bancs ſchiſteux, contenant du charbon, qu'on entre dans les matieres volcaniques, & qu'on rencontre les laves poreuſes. Arrivé à *Jaujeac*, on voit ſur la gauche une belle montagne conique qui offre une ouverture ſur ſa sommité; c'eſt ici un magnifique *cratere* d'où ont découlé toutes les laves qui ont formé cette ſuite de chauſſées qui regnent tout le long de la riviere du *Vignon*.

La montagne volcanique de *Jaujeac* eſt preſque en tout ſemblable à celle de la *Coupe du Colet d'Aiſa* près d'*Entraigues*; ſa forme extérieure eſt également conique, ſon cratere a une ouverture ſemblable, & par une parité bien ſinguliere, elles portent toutes deux le même nom; la premiere s'appelle la montagne de la *Coupe du Colet* d'*Aiſa*, celle-ci, la montagne de la *Coupe* de *Jaujeac*.

L'élévation de la montagne de *Jaujeac* eſt peut-être un peu moins grande que celle du *Colet* d'*Aiſa*, quoique la différence en ſoit petite, mais ſon *cratere* auſſi bien caractériſé, eſt environ du double plus vaſte, & a un tiers de profondeur de plus; on y voit, comme à la *Coupe d'Aiſa*, une belle forêt de châtaigners, & une déchirure que les laves ont produites en s'écoulant de ce vaſte creuſet. On ne peut entrer commodément dans ce *cratere* que par cette ouverture; les laves poreuſes rouges & noires qui s'y ſont entaſſées, empêchent qu'on puiſſe bien diſtinguer le ruiſſeau de lave qui deſcend par ondulation depuis la bouche du *cratere*, juſques dans le bas de la plaine où on le voit paroître, & où on peut le ſuivre de diſtance en diſtance juſqu'au bord du *Vignon*, riviere qui coule au pied de *Jaujeac* où ſont d'immenſes chauſſées de baſalte, les plus élevées de tout le Vivarais. Rien n'eſt auſſi intéreſſant que la ſuite de ces murs immenſes de baſalte, qui encaiſſent la riviere dans une longueur d'une grande lieue, y compris les circuits; il faut au moins une journée entiere pour étudier les produits de cette grande coulée, & comme il faut entrer dans le lit de la riviere, on ne peut faire cette route qu'à pied, & même avec beaucoup de peine, parce que les bords en ſont fort eſcarpés, & qu'il n'y a point de chemin frayé; mais on ſera bien amplement dédommagé de cette pénible courſe, par le plaiſir délicieux de contempler les plus magnifiques produits du feu, & d'admirer une ſuite de grands tableaux où la lave baſaltique ſe développe ſous une multitude de forme : ici les priſmes d'un ſeul jet ſont perpendiculaires, & ont plus de 50 pieds d'élévation; là les colonnes articulées forment quelquefois une eſpece de pavé régulier, auſſi agréable à voir que difficile à comprendre; d'autres fois les colonnes ſont comme torſes: à droite on voit des boulevards de baſalte, de plus de 140 pieds d'élévation, diſpoſés en pluſieurs étages de priſmes, qui ſe déployant en évantail, divergent dans tous les ſens; à gauche le courant de lave recouvre des monticules de granit, & ſe modele ſur les contours de cette pierre; dans certains endroits la lave compacte ne forme qu'une ſeule & même maſſe; dans d'autres elle eſt diſpoſée en maniere de grands bancs: en un mot, rien n'eſt auſſi varié, auſſi intéreſſant à ſuivre & à étudier, que ce grand jet de fonte qui regne dans toute la longueur de la riviere du *Vignon*, juſques à l'*Ardeche* où cette grande lave va ſe joindre aux autres coulées, produites par les volcans de *Theuyts* & de *Neyrac*.

Au reſte ſi je n'ai point fait deſſiner la *Coupe de Jaujeac*, c'eſt à cauſe de ſa reſſemblance exacte avec la *Coupe du Colet d'Aiſa*, près d'*Entraigues*, qui eſt gravée.

VOYAGE

Au COLOMBIER, *à la chauſſée d'*AULIERE *& à la* GRAVENNE *de* MONTPEZAT.

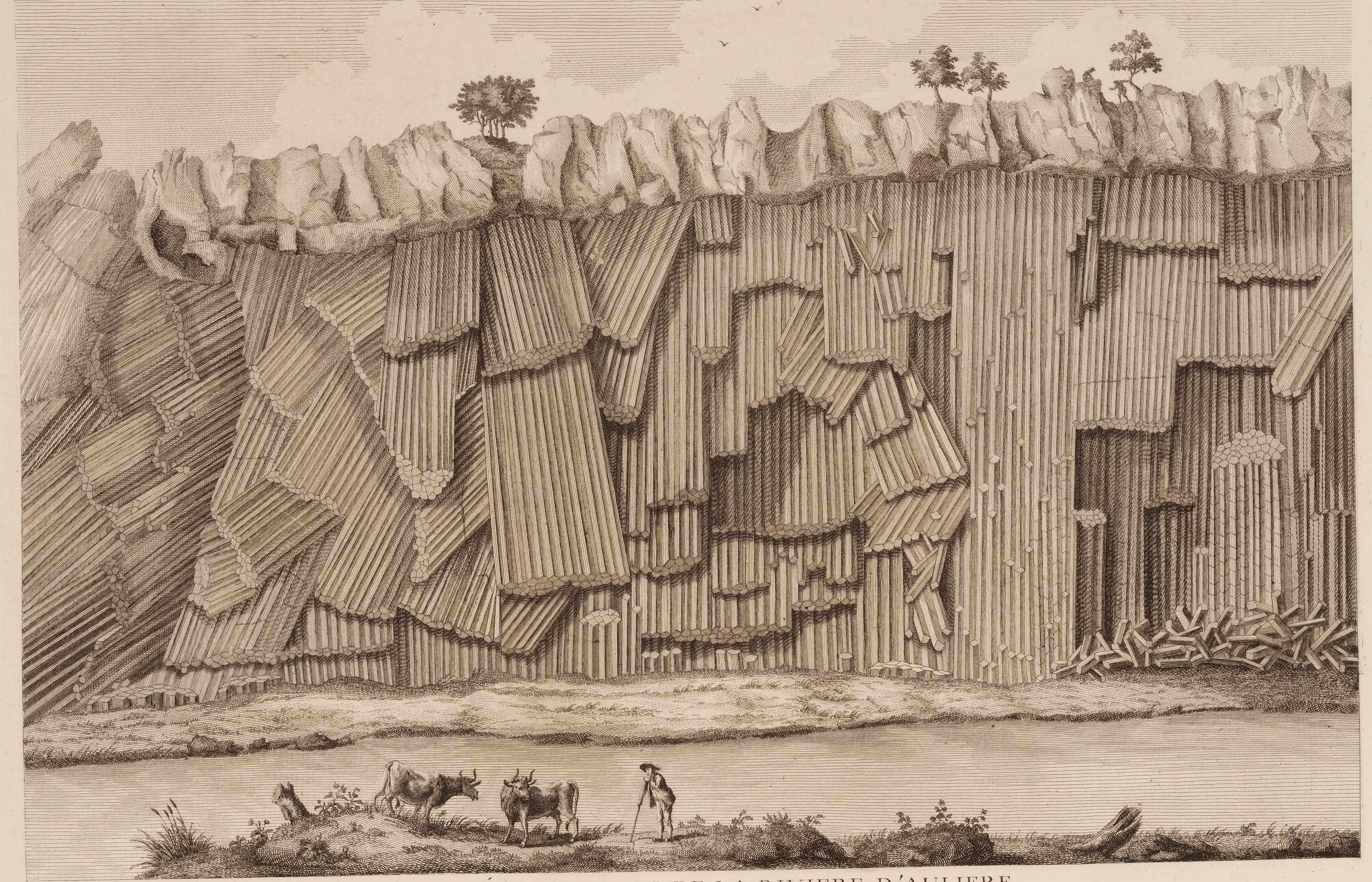
LORSQU'ON veut ſe rendre d'*Aubenas* au village du *Colombier*, on eſt obligé de venir traverſer la riviere d'*Ardeche* au pont de la *Baume*, vers *Portaloup*; on laiſſe enſuite la route qui conduit à *Theuyts*, pour prendre un petit chemin ſur la droite, qui mene au hameau du *Fes* : c'eſt non loin delà qu'eſt une hôtellerie iſolée, nommée *Taparel*. La route depuis *Portaloup* juſques à *Taparel*, eſt ſur les granits & ſur les ſchiſtes; mais aux approches d'une riviere nommée *Burge*, on commence à rencontrer des chauſſées baſaltiques : c'eſt en traverſant cette riviere ſur un pont nommé le pont de la *Veyriere*, qu'on voit au fond de l'eau la partie ſupérieure d'un beau pavé qui forme une moſaïque admirable.

Peu de temps après avoir quitté ce pont on trouve quelques maiſons nommées *les Amarnier*; les laves poreuſes noires & rouges commencent à être très-abondantes ici, & on voyage ſur un terrein entiérement volcaniſé, juſqu'à un pont gothique nommé le pont d'*Auliere*, bâti ſur des ſcories volcaniques: la riviere qui a donné ſon nom au pont ſe nomme *Auliere*; elle coule dans un petit vallon ſolitaire & triſte, entiérement couvert de laves brunes ou noirâtres.

C'eſt auprès du pont, & ſur les bords de la riviere, qu'eſt une longue & magnifique chauſſée qui a découlé de la montagne de la *Gravenne de Montpezat* dont je vais parler dans l'inſtant; ce pavé, d'une très-grande élévation & d'une belle proportion dans les priſmes, forme un eſcarpement coupé à pic au bord de la riviere; il eſt remarquable tant par la hauteur des colonnes que par leur diſpoſition; j'en ai fait rendre une vue dans la planche XII. Ce beau pavé a pour fondation une aſſiſe de cailloux roulés, recouverte par une petite couche de ſable d'un brun jaunâtre, ſur laquelle porte le pavé; on voit au-deſſus des colonnes les plus élevées, une couche aſſez irréguliere de laves, ſurmontée par une troiſieme couche de baſaltes priſmatiques; le tout eſt couronné par des maſſes de baſalte irréguliérement configuré.

On apperçoit vers une des faces élevées de la chauſſée, & dans l'endroit où les priſmes divergent, une cavité qui paroît être l'entrée d'une eſpece de caverne, mais cette ouverture eſt abſolument inacceſſible. De la riviere d'*Auliere* au *Colombier*, la route eſt ſans ceſſe ſur les laves; on peut ſe rendre d'ici à ce dernier village dans un quart d'heure.

Le *Colombier* eſt au pied d'une montagne, dans un vallon fort étroit & au bord d'une riviere ou d'un grand torrent bordé par de belles chauſſées de baſalte ; il en eſt une entr'autre au bas d'une prairie, où les priſmes ſont d'une très-belle forme, bien exprimés & contiennent des nœuds de chryſolite, dont pluſieurs ſont beaucoup plus gros que le poing; j'en ai trouvé qui peſoient plus de trente livres, incruſtés dans des blocs de baſalte en maſſe; voyez ce que j'ai dit de cette pierre à la page 247 & ſuiv. au mot *chryſolite des volcans*. La montagne au pied de laquelle eſt bâti le village du *Colombier*, eſt entiérement volcanique,



CHAUSSÉE DES BORDS DE LA RIVIERE D'AULIERE,

Non loin du Village du Colombier.

nique, tandis que celle qui lui fait face, ſituée ſur la rive gauche de la riviere, eſt compoſée de granit à gros grains: ſi on remonte la riviere juſqu'au village de *Burzet*, on trouve une ſuite de pavés des géans dont la plupart ſont d'une grande beauté. On voit à *Burzet* un clocher qui branle lorſqu'on agite les cloches; eſpece de phénomene connu & qui s'obſerve dans quelques autres clochers.

J'ai fait pluſieurs voyages au *Colombier*, je m'y trouvai le quatorze du mois d'octobre 1777, logé chez M. le prieur, dans le temps d'un terrible orage qui dura pluſieurs jours & pluſieurs nuits de ſuite. Cet orage redoubla dans la nuit du quatorze au quinze, c'étoit une véritable tempête, les vents ſiffloient, une pluie mêlée de grêle tomboit à ſeau, les éclairs les plus vifs & les plus brillans ſe ſuccédoient, le tonnerre faiſoit retentir les montagnes, & la nature ſembloit être dans un moment de deſtruction. Comme le châtaignier vient naturellement dans le Vivarais, & qu'il s'y éleve dans les gorges à une hauteur prodigieuſe, toutes les montagnes en ſont plantées, & il y forme des forêts épaiſſes : à l'époque de cet orage, ces arbres étoient chargés de fruits qui commençoient alors à entrer en maturité, & l'enveloppe qui contient les châtaignes, étant hériſſée de toutes parts de pointes, il me vint à cette occaſion une idée aſſez ſinguliere : dans le moment où nous allions nous coucher, & que les éclats de tonnerre ſembloient ébranler la maiſon, je raſſurai quelques perſonnes qui étoient avec moi, en leur diſant que j'étois dans la perſuaſion que les châtaigniers étant armés dans ce moment d'une multitude de pointes, & leur tronc étant mouillé par la pluie qui ne ceſſoit de tomber, ces arbres pouvoient être autant de conducteurs propres à garantir du tonnerre les édifices voiſins. Deux heures après, étant couché, j'entendis un coup des plus violens, précédé d'un éclair qui m'offuſqua la vue, car il étoit impoſſible de dormir avec ce temps-là ; l'éclat fut ſi terrible & ſi court, que je ne doutai pas que la foudre ne fût tombée dans le voiſinage ; je brûlois d'envie de ſavoir ce qu'il en étoit, lorſque le lendemain M. le prieur du *Colombier* vint m'annoncer que le tonnerre étoit tombé hors du village, à deux pas de la maiſon d'un des habitans, dans un quartier nommé *Piſſe-Loup*, où ſont quelques maiſons réunies ; je m'y rendis ſur le champ avec lui.

Nous queſtionnâmes ces malheureux payſans, qui étoient dans la plus grande conſternation, & qui avoient eu une frayeur horrible ; ils étoient pluſieurs couchés dans la même chambre au rez-de-chauſſée, une de leur fenêtre ouverte, lorſque le tonnerre tomba ; un d'eux qui ne dormoit pas à l'inſtant du coup, nous aſſura que dans le moment où la foudre éclata avec un tel bruit que la maiſon en fut ébranlée, il vit un grand châtaignier éloigné de ſept pas de la maiſon, entiérement couvert de feu ; qu'enſuite une clarté très-blanche *coula comme de l'eau*, depuis la ſommité de l'arbre qui avoit quarante pieds d'élévation, juſques vers ſa racine ; que cette lueur ne lui paroiſſoit point être du feu, mais *une eſpece de clarté vive & blanche*, qui dura environ deux minutes & diſparut enſuite.

J'allai examiner l'arbre qui avoit, ainſi que je l'ai dit, environ quarante pieds d'élévation, ſur deux pieds d'épaiſſeur dans ſon plus grand diametre ; comme ces arbres ſont fort rapprochés & ſe trouvent entre des montagnes très-hautes, ils s'élevent prodigieuſement pour chercher le ſoleil. Celui-

ci étoit couvert de fruit, ses feuilles n'étoient ni brûlées, ni fanées, il paroît que le fluide électrique, puissamment attiré par la multitude de pointes que lui présentoit l'arbre couvert de fruit, s'y étoit attaché, & le tronc sans cesse mouillé par l'orage avoit servi de conducteur pour porter la foudre à terre où elle s'étoit dissipée, ce qui avoit garanti du tonnerre la maison qui sans cette heureuse circonstance auroit peut-être été détruite, ainsi que les malheureux qui s'y trouvoient. Ce n'est qu'historiquement que je raconte cette anecdote, moins pour expliquer le phénomene dont il s'agit, que pour rapporter un fait: j'oubliois de dire que le fluide électrique en coulant tout le long de l'arbre, avoit occasionné dans certaines parties de la ligne qu'il avoit décrite, quelques déchirures qui pénétroient environ d'un demi-pouce de profondeur dans l'écorce qui fut divisée en quelques endroits en une espece de filasse.

Lorsqu'on veut se rendre du *Colombier* à la *Gravenne de Montpezat*, une des grandes montagnes volcaniques du Vivarais, on prend le chemin qui passe auprès d'un moulin à soye nommé *Auliere* : c'est non loin de cette maison, sur la gauche du chemin & vers la riviere, qu'on trouve une chaussée basaltique, au bas de laquelle est une petite fontaine dont l'eau n'est ni chaude ni froide, qu'on nomme cependant *font chaude*; on traverse après cela la riviere d'*Auliere* sur le pont dont j'ai déjà parlé, qui est appuyé sur des entassemens de laves; le chemin en rampe qui conduit de ce pont sur le plateau où est la route de *Montpezat*, est taillé dans de belles laves poreuses rouges, qui fourniroient une excellente pouzzolane.

On gagne d'ici un hameau nommé *Champagne basse*, dépendant de la paroisse de *Meiras*, bâti sur des laves poreuses rouges, très-calcinées; ce territoire entiérement volcanisé est une dépendance de la montagne de la *Gravenne*. On entend raisonner la terre dans cette partie sous les pieds des chevaux, comme s'ils marchoient sur des voûtes ; tout est scories, laves, pouzzolanes, sable volcanisé. La riviere de *Montpezat* ou de *Font-Auliere* est à la droite du chemin, elle est dans un profond ravin, bordée par de grandes chaussées de basalte qui ont plus de 150 pieds d'élévation dans certains endroits, & qui ont été vomies par le *cratere* de la *Gravenne*. Un autre hameau nommé *Champagne haute*, se trouve sur la route tracée sur la montagne, & conduit au pont qui traverse la riviere de *Font-Auliere*, à un quart de lieue de *Montpezat*; au bout de ce pont prodigieusement élevé, est une ferme où il faut laisser les chevaux ; c'est ici un lieu de station des plus avantageux pour étudier la montagne de la *Gravenne* heureusement coupée dans cette partie par la riviere qui y a occasionné de grandes excavations propres à développer la contexture d'une portion de cette belle & curieuse montagne volcanisée.

A dix pas de la maison est un escarpement du plus grand intérêt, c'est une coupure d'environ 400 pieds d'élévation, qu'on a la facilité d'observer à l'aise, on peut même, avec certaines précautions, y monter fort haut. Voici quel est l'ordre des matieres dans ce beau profil.

1°. Dans la base, c'est-à-dire au bord de la riviere, sont des entassemens considérables de cailloux roulés que les eaux entraînent; le lit du torrent a dans cette partie au moins trente pieds de profondeur; il est possible,

que dans de très-violentes inondations, la riviere ait entraîné les entassemens de cailloux qui sont sur les bords.

2°. Au dessus de ces monceaux de pierres usées, jetées irréguliérement & sans ordre, est une grande couche de cailloux roulés en granits beaucoup plus gros que les autres, incrustés, mélangés dans des *détritus* de laves noires; cette espece de grand banc est élevé d'environ 35 pieds au dessus du premier, & les masses de granit roulé sont étroitement liées avec les détrimens volcaniques, tandis que les cailloux inférieurs, entraînés par la riviere, sont dans un désordre étonnant, & irréguliérement entassés au dessous du dépôt de cailloux mêlés dans les matieres volcanisées; les pierres roulées par la riviere entraînent à la vérité des laves cellulaires, mais le principal sable est un gravier graniteux. Il n'est pas aisé de prononcer si le banc supérieur de cailloux roulés, dans les déjections volcaniques, est dû à la riviere qui auroit coulé jadis à cette élévation, ce qui est difficile à croire, tant à cause de la disposition de ce banc, qu'à raison de la profondeur actuelle du torrent; ou s'il a été formé par un courant de mer; ou enfin si les laves en fusion ne se sont pas emparées de toutes ces pierres qu'elles ont transportées du voisinage.

3°. Après les cailloux roulés, succede un banc de plusieurs pieds d'épaisseur d'un sable quartzeux un peu jaunâtre & rouillé, mêlé d'une multitude de molécules de lave noire.

4°. Au dessus de ce sable on remarque des entassemens de laves poreuses très-noires; ces matieres sont recouvertes par de grandes assises de basalte dur & noir, qui offrent les premiers développemens des prismes; d'autres coulées basaltiques, qui sont sur celle-ci, ont des prismes mieux caractérisés.

5°. Le tout est couronné par des masses de laves poreuses de plus de 200 pieds d'élévation, ou pour mieux dire qui se prolongent jusques vers la partie conique de la montagne.

Comme c'étoit ici un des foyers où les feux souterreins exerçoient toute leur fureur, la montagne n'est presque entiérement composée que de scories & de laves poreuses de différentes couleurs; les basaltes ont coulé dans les parties plus basses & plus profondes, & ont formé cette suite prodigieuse de chaussées qui se prolongent à plusieurs lieues, tant dans la riviere de *Montpezat*, dans cette partie de la *Gravenne*, que dans l'*Ardeche*, du côté de *Theuyts*. Quoique le basalte en fusion occupe en général la base des montagnes volcaniques, néanmoins les efforts puissans des explosions, l'élevent quelquefois fort haut, & le font circuler parmi les laves poreuses vers la partie conique de la montagne; c'est ce qu'on observe auprès du pont de *Montpezat*, où l'on voit de grandes coulées de basalte qui traversent les laves poreuses.

On peut avec beaucoup de peine s'élever d'ici sur le plus haut de la *Gravenne*, en escaladant la montagne parmi les laves graveleuses dans lesquelles on s'enfonce jusqu'à mi-jambe parmi des scories de toute espece; lorsqu'on est parvenu à la plus haute sommité, au lieu d'y trouver, comme à la montagne de la *Coupe*, un *cratere* large & profond, on n'y rencontre qu'une éminence conique, avec un évasement sur le côté, qui fait face à *Montpezat*; ce reste de bouche paroît avoir été autrefois une partie du *cratere* qui aura été comblé par de nouvelles laves que les feux souterreins y auront élevés.

Lorsqu'on est sur la sommité de la *Gravenne*, on découvre une grande étendue de pays. Le village de *Montpezat* est bâti sur la partie du nord de la montagne qui prend ici le nom de *Gravenne de Montpezat*; le bourg ou la petite ville de *Theuyts* est placé vers la partie opposée de la même montagne, sur les bords de l'*Ardeche*, & se nomme de ce côté, la *Gravenne de Theuyts*; ce grand pic volcanique qui a formé une si grande quantité de chaussées, mérite toute l'attention des naturalistes; on y trouve du basalte noir en masse & en prisme, des laves poreuses de plusieurs couleurs, avec schorl, granit, chrysolite, &c. des pouzzolanes, des sables volcanisés, dans lesquels on rencontre quelquefois des paillettes ferrugineuses, attirables par l'aimant.

CHAUSSÉE DE GUEULE D'ENFER.

VOYAGE à THEUYTS, *à la* GRAVENNE, *au pont de* GUEULE *d'*ENFER.

EN partant d'*Aubenas* pour ſe rendre à *Theuyts*, on peut faire aiſément ce trajet en trois heures de temps, par le chemin du pont de la *Beaume* ſur lequel on traverſe la riviere d'*Ardeche*; depuis ce pont juſques à *Theuyts*, la riviere eſt bordée de droit & de gauche par des chauſſées de baſalte en priſmes, dont pluſieurs ſont d'une grande élévation; il faut monter une côte aſſez rapide pour ſe rendre à *Theuyts;* la riviere offre un précipice effrayant ſur la gauche du chemin qui eſt aſſez étroit, tandis que la partie droite eſt bordée par un rempart de laves poreuſes rouges & noires; on marche ſur les ſcories & les pouzzolanes; le feu a laiſſé ici de toutes parts des traces & des empreintes ſi remarquables, & les ſubſtances volcaniſées ont acquis une teinte tellement rouge, mêlangée d'un noir foncé, qu'il ſemble que les flammes frappent encore ſur ce ſol incendié. La montagne de la *Gravenne* qui fait le font de ce tableau, s'élevant en forme conique dans les nues, reſſemble parfaitement au *Véſuve* : le bourg de *Theuyts* aſſis au pied de la montagne, produit l'effet le plus pittoreſque.

Toutes les laves baſaltiques qui ont coulé de la *Gravenne*, forment un très-grand plateau, ſur lequel eſt une partie du territoire de ce pays; cette vaſte plate-forme eſt ſoutenue par un immenſe pavé des géans, qu'on nomme le *Rocher du Roi*, qui ſe prolonge juſques vers les bords de la riviere d'*Ardeche*.

La *Gravenne* a non loin d'elle un autre pic volcanique moins élevé, qui n'en eſt ſéparé que par une bande de rocher de granit ; c'eſt ſur le haut de ce rocher qu'on trouve quelques belles maſſes d'un ſchiſte noir, mêlé d'une multitude de paillettes de ſchorl noir en lames, le même dont j'ai parlé à la page 98 de mon mémoire ſur les ſchorls; cette ſeconde montagne brûlée ſe nomme la montagne du *Prat* vers la ſommité, & vers le bas, la montagne de *Mouleires*; elle n'eſt qu'une dépendance de la *Gravenne* qui paroît avoir fait une violente éruption dans cette partie.

Il faut traverſer un grand bois de châtaignier pour parvenir ſur la partie la plus eſcarpée de la *Gravenne*, on n'y monte qu'avec peine tant elle eſt rapide; on s'enfonce juſqu'à mi-jambe dans les détrimens pulvérulens des laves rouges & noires; la ſommité du cône, qui eſt très-élevée, ne préſente pour tout *cratere* qu'une eſpece de déchirure peu profonde, dirigée du côté de *Montpeʒat*; le *cratere* principal a été probablement comblé par les laves poreuſes que l'action du volcan y avoit élevées.

On revient très-promptement & dans demi-heure à *Theuyts* en deſcendant la montagne dans la partie la plus rapide, & en gliſſant ſur les pouzzolanes dans leſquelles on s'enfonce juſqu'aux genoux; j'ai fait pluſieurs fois cette route abrégée, mais il faut être leſte & ne pas craindre les élévations, il faut même uſer de certaines précautions pour ne pas ſe

précipiter dans un grand ravin qui eſt ſur la gauche; en tout il eſt plus ſage & plus prudent de ſuivre le chemin le plus long.

Dès qu'on aura viſité la *Gravenne*, & qu'on ſe ſera repoſé à *Theuyts*, il eſt eſſentiel d'aller viſiter l'immenſe pavé qui eſt au bord de l'*Ardeche*, qui n'eſt qu'à 300 pas du bourg ; on s'y rend par une route étroite, mais des plus curieuſes, en paſſant ſous l'arche inférieure d'un pont à deux étages, qu'on a très-artiſtement conſtruit pour faire paſſer la grande route, & couper un précipice affreux d'environ 500 pieds de profondeur ; ce lieu ſe nomme la *Gueule d'enfer*.

On peut y deſcendre ſans aucune eſpece de danger, par un ſentier eſcarpé qu'on a pratiqué avec art en maniere d'eſcalier, tantôt ſur des priſmes de baſalte, tantôt ſur des maſſes de granit.

Le pont repoſe d'un côté ſur un granit ſain & dur, tandis qu'il eſt appuyé de l'autre contre un rocher baſaltique, & ce rocher eſt le commencement d'un pavé en priſmes divergens, diſpoſés en pluſieurs ſens ; cette grande maſſe porte à nud ſur le granit, mais les matieres qui ſe ſont détachées, & les encombremens empêchent de voir les points de contact de la lave avec le granit.

Une caſcade ſuperbe ſe précipite avec fracas, depuis le pont juſqu'à la profondeur de l'abîme, on eſt étourdi par le bruit de l'eau & ravi par l'horreur & la beauté du ſpectacle ; c'eſt cette vue difficile à rendre, dont j'ai fait prendre une partie. *Voyez planche* XIII.

Le rocher de baſalte en priſmes, dont on ne voit qu'une portion ſur la gauche du pont, ſuit la diſpoſition du roc de granit ſur lequel il repoſe, & deſcend juſqu'à ce qu'il ait gagné un nivau horizontal, où il ſe développe & forme une des plus belles & des plus vaſtes chauſſées du Vivarais ; ce grand pavé qui ſe prolonge & remonte la rive gauche de l'*Ardeche*, a plus de 100 pieds d'élévation ; les priſmes y ſont d'un très-grand jet, & contiennent quelquefois du granit & des fragmens de ſchorl noir.

Les habitans de cette partie du Vivarais où les montagnes commencent à s'élever, ne ſont ni auſſi durs ni auſſi féroces qu'on les en accuſe ; j'ai apperçu, dans une ſuite de voyages que j'ai faits chez eux, qu'ils ſont en général complaiſans, empreſſés même à obliger les étrangers, mais il faut leur parler avec douceur & politeſſe ; je ne les ai point trouvés intéreſſés, les ayant très-ſouvent vu préférer du tabac, dont ils ſont très-amateurs, à de l'argent qu'on veut leur donner lorſqu'ils ont rendu quelques petits ſervices.

Ils ſont en général extrêmement curieux & un peu méfians, accablant les étrangers de queſtions ; comme ils ont beaucoup de peine, qu'ils ſont chargés d'impôts & de redevances ſeigneuriales, ils ſont obligés de vivre avec beaucoup d'économie, & de réſerver pour leur nourriture les denrées de la plus mauvaiſe qualité. Ces gens ſont aſſez généralement ſombres, triſtes & mélancoliques ; leur langage eſt lourd & groſſier comme leur perſonne, ils portent des habits de laine noirâtre, ſemblables à ceux des Corſes, & de gros ſabots de bois, élevés de pluſieurs pouces, avec leſquels ils marchent néanmoins très-bien.

La triſteſſe & la mélancolie les conduit à la dévotion ; je me ſuis apperçu les jours de fêtes & de dimanches qu'ils fréquentoient fort aſſi-



De Veyrenc Del. Cl. Fessard Sculp.

PONT DE GUEULE D'ENFER,

Où le Basalte prismatique repose sur le Granit.

dument les églises, qu'ils aimoient les cérémonies, avoient des confréries; mais ils ne manquent jamais après les offices, hommes & femmes, d'aller au cabaret où le vin n'est pas ménagé; la joie succede à la tristesse & à la componction, & comme ils sont extrêmes en tout, la fureur a bientôt remplacé la joie, leur ivresse dégénere en furie, & le premier sentiment qu'ils éprouvent alors est la vengeance qu'ils conservent long-temps dans leur ame; c'est dans ces momens qu'ils se tuent entr'eux à coup de couteaux ou à coup de pistolet.

J'avois vu souvent, avant qu'on eût tenté de les dompter, la porte des églises, les jours de messe, garnie d'une multitude de fusils qu'ils portoient avec eux; d'autres fois je les ais vus dans le cabaret être jusqu'à trente à table ayant chacun un pistolet à côté de soi, mais on les a disciplinés depuis quelques années, & ils ne portent plus des armes que furtivement.

Les femmes y ont en général un teint très-éclatant & de la plus grande fraîcheur, mais elles sont mal faites, & ont une provision étonnante de gorge, leur dents sont toutes en mauvais état, ce qu'on ne doit attribuer qu'à leur maniere de vivre. Leur nourriture dans l'hiver consiste en un potage copieux, composé de beaucoup de choux, de navets, de racines & d'autres légumes cuits dans une eau où l'on jette un morceau de beurre ou de lard; ils ne mettent point de pain dans cette soupe, parce qu'ils vendent leurs grains pour se procurer du sel, ou pour payer le seigneur; mais comme les récoltes de marrons y sont fort abondantes, les châtaignes leur tiennent lieu de pain; ils mangent donc à leur repas alternativement une cuillerée du potage dont j'ai parlé, & des marrons cuits à l'eau, qu'ils aiment de préférence, sur-tout lorsqu'ils sont bouillans; dès qu'ils ont soif, ce qui leur arrive souvent, à cause de la qualité farineuse des châtaignes, ils boivent alors de l'eau glacée de leur fontaine, & le passage rapide & continuel du froid au chaud abientôt détruit l'émail de leurs dents. Les habitans de ces contrées jouissent en tout d'une bonne & forte santé; leurs principales maladies sont des fievres putrides inflammatoires, qu'ils attrapent dans le printemps, & qui sont principalement occasionnées par des transpirations arrêtées, & par les variations subites de l'athmosphere dans ce climat montagneux.

ROUTE

De THEUYTS *à* PRADELLES, *la* NARSE, PEYRE-BAILLE.

ON compte de *Theuyts* à *Pradelles* cinq grandes lieues, mais il faut neuf heures pour les faire: on quitte les matieres volcanisées à environ 200 toises au dessus de *Theuyts*, pour entrer dans les granits grisâtres, ou plutôt dans des rochers de feld-spath un peu micacé, mais sans schorl; ces rochers sont disposés par grands bancs irréguliers & inégaux. On ne tarde pas à arriver au village de *Maïres*, où l'on trouve une route ouverte à grands frais & avec beaucoup d'art, dans des rochers presque inaccessibles: on entre ici sur la route de la côte de *Maïres*, grand &

ſuperbe ouvrage fait pour aller de pair avec ceux des Romains ; il faut avoir vu ce chemin pour ſe faire une idée des peines & des dépenſes qu'a dû coûter l'exécution de cette entrepriſe hardie : il a fallu tailler dans les plus durs rochers, & ſur une montagne qui a plus de 200 toiſes d'élévation perpendiculaire, un chemin de 6100 toiſes de long ſur 5 de large, dirigé en corniche ſur le flanc de la montagne.

On a été forcé, pour vaincre & franchir de profonds ravins, de conſtruire vingt-deux ponts, dont quelques-uns ſont à double & à triple rang d'arcade : ces ponts qu'on voit s'élever les uns ſur les autres, produiſent un effet très-piquant ; ils ſont conſtruits en granit & en laves rougeâtres, qu'on tire du volcan de *Bannes.* Quoique ce chemin ſoit commode & bien fait, il faut au moins deux heures & demie pour parvenir au plus haut de la côte ; on voyage toujours parmi les granits qui ſont quelquefois un peu ſchiſteux, & mêlés de mica : on rencontre auſſi quelques maſſes iſolées d'un très-beau granit d'un gris blanc noirâtre, parſemé de mica & de ſchorl ; ce granit eſt ſuſceptile d'un beau poli.

Lorſqu'on a fait le quart du chemin de la montée de la côte, on voit dans un granit qui ſe décompoſe & qui eſt très-friable, une couche de feld-ſpath blanc, lardé de beaucoup de mica en feuilles, diſpoſé par bandes de la largeur de 4 ou 5 lignes : j'ai trouvé de ce mica cryſtalliſé en ſegmens de priſmes hexagones.

La ſommité de la montagne où eſt la région des ſapins, eſt compoſée d'un vrai granit gris-blanc, très-dur, mêlé de points de ſchorl noir & de mica.

C'eſt vers le plus haut de la montagne qu'on rencontre quelques habitations nommées la *Narſe* ; l'on eſt ici à 200 toiſes au deſſus de la baſe de la montagne, & on commence à trouver des fragmens de matieres volcaniques, diſperſés de droit & de gauche ; on ne tarde pas en avançant à rencontrer abondamment des priſmes, & on trouve ſur la droite des maſſes baſaltiques : c'eſt dans cette partie où commencent les volcans du haut Vivarais.

On entre après la *Narſe* ſur une vaſte plaine en montagne ; ici tout eſt inculte, agreſte, froid, ſauvage & déſert ; ce grand plateau couvert d'une mauvaiſe pelouſe, a plus de demi-lieue de longueur ; la vue ſe perd de toutes parts dans un lointain obſcur : on ſe trouve iſolé dans ce climat où la nature perd ſon éclat, & l'ame s'attriſte & s'inquiete dans cette ſolitude.

On ne trouve dans ce lieu ſauvage qu'une ſeule maiſon nommée *Peyre-Baille*, cette eſpece de cabane peut être d'un grand ſecours aux voyageurs en cas d'orage, particuliérement dans la ſaiſon des neiges.

Si ce grand plateau, perché ſur une hauteur conſidérable, ne peint à l'ame que des idées ſombres & mélancoliques, l'obſervateur peut y trouver de quoi ſe diſtraire ; il ne ſera plus étonné de ce que tout annonce ici le deuil de la nature, le déſordre & la dévaſtation, lorſqu'il fera attention, vers les approches de *Peyre-Baille*, où la pelouſe & toute le verdure diſparoît, que le ſol eſt entiérement jonché de toutes parts d'une quantité étonnante de blocs de baſalte, dont pluſieurs ſont roulés & arrondis, mêlés avec de gros granits également roulés, le tout confondu, tantôt avec un ſable purement quartzeux, tantôt avec un ſable noir volcanique

canique, formé par le détriment des laves : cependant point de montagnes qui dominent, on eſt, il faut l'avouer, auſſi étonné qu'embarraſſé à l'aſpect de ce grand objet.

On pourroit croire d'abord que c'étoit ici un immenſe ſommet volcanique, qui ſe ſeroit détruit & enſeveli; ce déſordre extrême ſembleroit l'annoncer; mais les maſſes de baſaltes roulés, & les cailloux de granit qui les accompagnent, la diſpoſition & l'égalité du ſol, annoncent mieux encore que les eaux de la mer ont manié, uſé & arrondi ainſi toutes ces matieres, & en ont formé cette vaſte plate-forme, qu'elles auront ainſi égaliſée; voilà ce que tout naturaliſte ſans prévention & de bonne foi, ne pourra s'empêcher de croire.

De *Peyre-Baille* on ſe rend à *Pradelles* par un aſſez beau chemin ſur les matieres volcaniſées, interrompues de temps en temps par des granits.

ENVIRONS DE PRADELLES.

L'Hermitage, Chenelette, Ardenne, Saint-Clément, bords de l'Allier.

PRADELLES eſt une petite ville du plus haut Vivarais, ſituée dans les matieres volcaniques; je ne dirai rien de l'âpreté de ſon climat, parce que M. l'abbé de Morteſagne qui eſt de cette ville, m'a fait l'honneur de m'adreſſer des lettres très-intéreſſantes à ce ſujet, qu'on trouvera à la ſuite de cet ouvrage; je dirai ſeulement que *Pradelles* eſt environné de grandes buttes de baſalte, que les plus conſidérables ſont l'*Hermitage*, *Chenelette*, *Ardenne*, qu'on voit de très-beaux rochers volcaniques non loin de l'*Allier* du côté de *Saint-Clément*, &c.

Le ſite & la diſpoſition générale des volcans de cette partie du haut Vivarais, different eſſentiellement de ceux des parties méridionales de cette province; le baſalte eſt plus communément en grandes maſſes inégales, en tables, en boules; les priſmes y ſont moins réguliers; les *crateres* n'y ſont plus reconnoiſſables, & tout en général ſemble y annoncer diverſes révolutions; on trouve aſſez ſouvent dans les terres des blocs de baſalte roulés & arrondis, des fragmens de priſmes uſés, mêlés & confondus avec des pierres de granit également arrondies, tout annonce que la même révolution diluvienne, qui a formé le grand plateau de *Peyre-Baille*, eſt venu ſe jouer ici & y a produit les ravages dont des yeux exercés apperçoivent de toutes parts les traces; de terribles courans ſemblent avoir détruit & renverſé les *crateres*, bouleverſé les chauſſées, diſperſé la plupart des priſmes, & occaſionné des changemens qui nous empêchent de reconnoître la marche primitive de ces anciens volcans. Nos yeux trop conſtamment appliqués à de petits objets, ont tant de peine à s'accoutumer avec le grand, que ce n'eſt qu'à force de travail, d'uſage, de recherches, de réflexions, qu'on peut venir à bout de vaincre le pouvoir impérieux de l'habitude, & qu'on ſe familiariſe à ſaiſir l'enſemble de pluſieurs opérations de la nature, qui nous prouvent toute l'étendue de ſes moyens.

Les volcans du haut Vivarais portent en général pluſieurs caracteres

d'une antiquité plus reculée que celle des volcans du bas Vivarais : les basaltes des environs de *Pradelles*, quoique noirs, durs & sonores, ont néanmoins la croûte superficielle un peu altérée; cette surface attendrie se laisse mordre avec un couteau jusques à la profondeur d'environ une demi-ligne, & la substance qu'on en enleve, est une terre de nature argilleuse; l'âpreté du climat, son intempérie presque habituelle, & sur-tout une très-longue série de siecles, peuvent avoir produit cette altération.

Le basalte du haut Vivarais est un des plus purs que je connoisse, il ne contient que très-peu de schorl, & de temps en temps quelques petits points de chrysolite; je n'y ai trouvé ni granit ni quartz ni autres corps étrangers.

Ardenne est cette belle butte volcanique des environs de *Pradelles*, que j'ai décrite dans mon mémoire sur le basalte page 154; c'est ici où l'on peut observer la plus belle collection de boules basaltiques qui puisse exister. Je ne parlerai pas des autres masses volcaniques des environs de cette petite ville, parce que je n'y ai trouvé rien de bien remarquable que le rocher d'*Ardenne*, d'ailleurs M. l'abbé de Mortesagne parle fort au long & très-bien des productions volcaniques de son pays dans les lettres qu'il m'a écrites.

Le volcan de *Bonjour*, à trois quarts de lieue de *Pradelles*, du côté de *Langogne*, contient une multitude de gros noyaux de schorl noir dans une pouzzolane rouge, plusieurs de ces schorls paroissent avoir été roulés & arrondis.

VOYAGE

A la FAYETTE, *à* MONTLOR, *à la* FARE, *à* ISSARLES, *& à* GOUDET.

LES chaussées de la *Fare* méritent d'être examinées : on se rend à ce village par *Pradelles*, qui en est éloigné de trois grandes lieues qu'il est difficile de faire dans quatre heures, même en allant assez vîte : on ne trouve dans toute cette longue traversée qu'un désert triste & solitaire, dépourvu de villages & de maisons; on rencontre seulement auprès d'un petit bois de sapin, une maison nommée la *Fayette*, & beaucoup plus loin & plus bas, un moulin nommé *le moulin de Roux*, assis au bord d'un torrent : on laisse *Montlord* & d'autres villages sur la gauche.

On ne voit de droit & de gauche que des buttes basaltiques ruinées; les chemins ne sont couverts que de basalte en masses ou en boules entassées ou dispersées de toutes parts, & mêlées avec des blocs de granit, c'est ici à peu près le même désordre qu'à *Peyre-Baille* & dans tous les environs de *Pradelles*.

On trouve en quelques endroits des laves poreuses rouges, mais elles n'y sont pas abondantes, & sont dispersées sur le terrein. Dès qu'on approche de la *Fare*, placé dans une situation moins sauvage, on s'apperçoit d'un changement dans la disposition des matieres volcaniques; les environs de ce village offrent, non des buttes volcaniques isolées,

mais de véritables montagnes de basalte, d'une grande élévation, qui se prolongent jusqu'au bord de la Loire : on ne voit point sur quoi reposent ces masses énormes de matieres fondues, car elles entrent bien avant dans la terre. Le basalte est dans cette partie tantôt en masse irréguliere, tantôt en colonnes articulées, ou d'un seul jet.

La partie la plus intéressante de ce canton, est une espece de presqu'isle alongée entre la *Loire* & le torrent de *Langognolle*. Les laves ont formé ici un avancement considérable, & on voit de part & d'autre des boulevards formidables de basalte; avec plusieurs chaussées en colonnes articulées, figurées depuis cinq pans jusqu'à sept, & recouvertes par des entassemens énormes de basalte en masse, irréguliérement disposé.

La petite riviere de *Langognolle* coule dans un détroit de basalte, d'une très-grande profondeur : il paroît que les volcans ont travaillé ici dans le grand; mais je le répete, on ne voit point de *cratere* bien caractérisé.

Le lac d'*Issarles*, dont le bassin est dans les laves poreuses, n'est éloigné que d'une lieue de la *Fare*; il paroît occuper l'ouverture d'une ancienne bouche à feu.

Goudet, qui n'est qu'à deux lieues de la *Fare*, offre diverses chaussées basaltiques très-curieuses, en prismes articulés.

Si on retourne de *la Fare* à *Pradelles*, il est important de se mettre en route par un temps clair & assuré, & de ne pas s'exposer à être pris par la nuit, on risqueroit sans cela de s'égarer, même avec les meilleurs guides, & on courroit l'événement de se précipiter dans quelque profond ravin, car il n'y a point de chemin ni de route pour pouvoir se reconnoître, cette traversée se faisant ou sur les basaltes, ou sur une pelouse uniforme, sur laquelle il n'existe que de legeres traces des pieds des chevaux. Voici ce qui m'arriva dans ce voyage.

J'avois dîné à *la Fare* chez le curé, homme instruit & honnête; j'en partis le soir à trois heures avec le dessinateur & un ecclésiastique de *Pradelles*, qui connoissoit parfaitement le chemin, & qui avoit eu la bonté de m'y accompagner.

Un brouillard subit succéda au beau temps; nous n'eumes pas plutôt fait demi-lieue, que le brouillard froid & humide obscurcit l'air; tout fut dans les ténebres; quelques précautions que nous pussions prendre, nous ne tardâmes pas à nous égarer; nous errions à l'aventure : bientôt il fallut aller à pied, marcher en tâtonnant, & traîner les chevaux par la bride parmi des entassemens de basalte : forcés d'aller doucement, le froid nous pénétroit & le brouillard avoit percé nos habits : se sentir ainsi égaré la nuit par un temps pareil, dans des lieux aussi déserts, n'étoit point, il faut l'avouer, une chose amusante. Enfin, après avoir fait mille détours, passé & repassé peut-être souvent sur le même endroit, nous crûmes reconnoître au tact des especes de murs qui annonçoient des habitations, nous nous trouvâmes bientôt dans un hameau; mais comme il étoit fort tard, chacun étoit couché; nous appellâmes du monde, & on nous apprit que ce hameau se nommoit *Meiserac*; on nous dit pour nous consoler que c'étoit la route opposée à *Pradelles* : mon avis fut de passer le reste de la nuit ici, mais mon compagnon de voyage,

M. l'Abbé *Blagere* qui nous avoit si mal guidé, dit qu'en prenant des paysans du lieu, nous pourrions encore nous rendre à *Pradelles* : la nuit étoit si noire, le brouillard si épais, qu'il n'y eut qu'un seul habitant qui eut le courage de nous accompagner, d'après les promesses que je lui fis de le payer généreusement. Nous marchâmes assez sûrement avec cet homme dans une espece de chemin tracé dans des prairies marécageuses, où nos chevaux s'enfonçoient jusqu'à mi-jambe, mais le malheureux eut bientôt perdu la voie, & nous fûmes plus égarés que jamais. Après avoir tenu un petit conseil, & nous être reproché cent fois de n'avoir pas resté à *Meiserac*, il fut délibéré de s'arrêter là où nous nous trouvions, & d'envoyer le guide à la découverte. Cet homme qui étoit courageux & ne craignoit pas la peine, partit comme un éclair, en nous recommandant de crier de temps en temps en signe de ralliement, & il se mit en quête; pour nous, tristes & dolens, les pieds dans la boue, percés par le brouillard jusqu'à la peau, grelottant de froid, les coudes appuyés sur la selle de nos chevaux, nous attendions des nouvelles de notre messager, nous l'appellions de temps en temps & il nous répondoit, mais bientôt sa voix se fit à peine entendre dans le lointain, & quelque temps après il ne fut plus question de lui, & il ne repondit plus à nos cris; je craignis qu'il ne se fût cassé le col contre quelque pierre, ou qu'il ne se fût précipité dans un ravin. Nous restâmes dans cette incertitude plus de demi-heure, lorsqu'enfin nous entendîmes la voix du malheureux qui nous avoit perdu pour s'être trop éloigné; nous repondîmes à son signal, & quelque temps après il vint nous joindre; il nous fit part du trajet qu'il avoit fait, de ses chûtes, de ses inquiétudes lorsqu'il n'entendoit plus nos voix; mais enfin il nous assura qu'il s'étoit remis sur la voie, & qu'il avoit reconnu une espece de chemin que nous pourrions joindre dans un quart d'heure; je lui demandai de quelle maniere il s'y prendroit pour le retrouver, & il me repondit très-bien qu'il s'étoit orienté à l'aide d'un léger souffle de vent qui s'étoit élevé; en effet ce fut là sa boussole pour nous conduire, & il nous remit dans moins de quinze minutes dans un chemin qui nous mena en droiture à *Pradelles*, où nous arrivâmes fatigués à en être malade, mouillés jusqu'aux os & transis de froid, bien résolus de ne plus nous exposer à une pareille aventure. Je rapporte ici cette anecdote pour qu'elle puisse servir d'exemple aux observateurs qui seroient dans le cas de faire cette traversée.

ROUTE

De PRADELLES *au* PUY.

LORSQU'ON part de *Pradelles* pour se rendre au *Puy*, on entre dans un chemin rempli de laves basaltiques; mais on trouve bientôt des granits un peu micacés, mêlés de grosses veines d'un feld-spath brillant: cette zone graniteuse ne se prolonge qu'à un demi-quart de lieue, & on retrouve les basaltes dispersés dans tous les champs, à la maniere de ceux de *Peyre-Baille*, c'est-à-dire, que toute la campagne est couverte au loin de masses de basalte plus ou moins grosses, qui paroissent avoir été maniées par les eaux: on traverse une plaine en montagne qui dure plusieurs lieues, où tout est ainsi jonché de matieres volcaniques, sans apparence de *cratere* éminent, on remarque seulement quelques buttes un peu arrondies, mais peu élevées, où les laves sont poreuses & ont subi l'action vive du feu.

On trouve à deux lieues de *Pradelles* le hameau de *Costeros*, dont les maisons sont entiérement construites en basalte & bâties à pierre seche; on a été obligé, pour donner de la solidité à ces bâtimens, de faire des murs d'une épaisseur extraordinaire, mais j'ai trouvé qu'ils étoient arrangés avec beaucoup d'art, ce qui prouve qu'avec de l'industrie on peut faire des logemens très-habitables dans tous les pays du monde, même avec une pierre aussi intraitable que le basalte.

C'est ici où j'ai commencé à m'apperçevoir que le basalte de ce canton, quoique très-dur & sonore, avoit néanmoins de grosses bulles qui le rendoient poreux sans changer sa qualité de lave basaltique, je veux dire que le grain, la couleur & la dureté de cette substance étoit absolument la même que celle du basalte, ce qui ne s'observe pas en général dans les laves véritablement poreuses, où la couleur est pour l'ordinaire altérée, & où le grain est beaucoup plus tendre que celui du basalte.

Toute la campagne est entiérement couverte de droit & de gauche de laves de cette espece; mais dans les approches du *Puy*, c'est-à-dire à environ une lieue de cette derniere ville, on s'apperçoit d'un changement notable dans la configuration & dans la disposition du sol; en effet, quoiqu'on soit ici sur une aire fort élevée, on découvre de toutes parts une multitude de grands pics volcaniques très-rapprochés les uns des autres, & presque tous de forme conique; rien ne ressemble autant à une mer hérissée de vagues que l'aspect de toutes ces montagnes; les premieres qu'on rencontre sont très-rapprochées du chemin; il en est une nommée *Peyrou*, qui n'est qu'à trois cents pas de la route, qu'on peut visiter sans beaucoup se détourner, elle est assez élevée & couverte de laves poreuses très-calcinées, de pouzzolane, de scorie, & d'autres déjections volcaniques qui ont éprouvé un feu violent.

Arrivé à demi-lieue du *Puy*, vers une ferme nommée la *Chaponade*, sur le bord du chemin, il faut s'y arrêter pour examiner un objet bien digne d'attention; en effet, non loin de cette maison est une butte ou éminence d'environ 50 pas de longueur sur 50 pieds d'élévation. Tout

eſt abſolument volcaniſé dans le pays, ainſi que je l'ai déjà dit, & l'on ſe trouve ſur une plaine en montagne qui doit avoir au moins ſept cents toiſes d'élévation ſur le niveau du *Rhône*; malgré cela cette butte en queſtion eſt formée par des couches diſtinctes, parfaitement caractériſées, d'un ſable gris-noir, mêlé d'une multitude de grains de lave poreuſe, ces couches ſont horizontales, ce ſable vers le haut de la butte eſt argilleux, ce que j'attribue à la décompoſition d'une partie des matieres volcaniſées; on y trouve de gros fragmens de baſalte qui n'ont point été altérés, il paroît donc hors de doute que ce dépôt horizontal d'un ſable quartzeux, mêlé de matiere volcanique, eſt l'ouvrage d'une révolution diluvienne.

On ne ſeroit pas fondé à m'objecter ici que ces ſédimens ont été entraînés du ſein des volcans ſous forme de courans boueux, car premiérement il n'y a point de *cratere* à portée de ce monticule; ſecondement y en eût-il un, auroit-il jamais pu former une butte pareille, & établir des couches avec cette régularité ?

Les approches du *Puy* ſont très-pittoreſques, il faut deſcendre une montagne fort élevée pour parvenir dans le vallon agréable où ſe trouve placée la ville.

LETTRE
A M. LE COMTE DE BUFFON.

Sur des courans de laves qu'on trouve dans l'intérieur des rochers calcaires de VILLENEUVE-DE-BERG, dans le bas Vivarais.

IL y a déjà quelque temps, MONSIEUR, que j'ai envoyé à M. le comte de la Billardrie d'Angiviller, inſpecteur & ordonnateur général des bâtimens du Roi, une belle collection des matieres volcaniſées du Vivarais & du Velay ; j'avois eu l'honneur de le prier de vous la communiquer, parce qu'elle renfermoit divers objets propres à vous intéreſſer, & plus curieux encore que ceux que j'adreſſai au cabinet du roi, il y a deux ans.

Je n'eus pas le temps, en faiſant l'envoi de M. le comte d'Angiviller & en lui écrivant, d'entrer dans les détails qu'exigeoient quelques rares échantillons volcaniſés que je venois de découvrir nouvellement, & qui tenoient à des circonſtances locales, faites véritablement pour intéreſſer les ſavans qui étudient les grandes parties de l'hiſtoire naturelle, celles qui tiennent à l'organiſation de la terre.

Je me ſuis procuré, depuis ce temps-là, un beau morceau dans le même genre, digne de vous être offert, c'eſt une maſſe de pierre calcaire contenant différentes petites couches de laves qui ont pénétré dans l'intérieur même de la pierre : vous recevrez cet échantillon avec la lettre que j'ai l'honneur de vous écrire ; j'y joins les obſervations ſuivantes qui peuvent repandre quelque jour ſur le pouvoir & les effets des courans de laves.

J'ai expoſé dans mes *vues générales ſur le Vivarais*, que la partie méridionale des volcans de cette province, eſt bornée par des rochers calcaires qui m'ont fourni des obſervations curieuſes ; mais rien de tout ce que j'ai vu n'approche de ce que m'ont procuré les environs de *Villeneuve-de-Berg*.

Villeneuve-de-Berg eſt une petite ville éloignée de quatre lieues de *Montelimar*, & ſituée ſur une éminence calcaire : elle eſt entourée de tous côtés par des montagnes à bancs calcaires, d'une aſſez grande élévation, qui communiquent d'une part avec la chaîne qui ſe prolonge ſur la côte du Rhône, & de l'autre avec les grands rochers calcaires de l'*Echelette* & d'*Aubenas*.

Les montagnes à couches horizontales calcaires, qui entourent *Villeneuve-de-Berg*, du côté du midi, limitent le diſtrict du Vivarais nommé le *Coueirou*, où tout a été ſans réſerve dévaſté par d'antiques volcans, & où l'on voit une multitude de grands pics couronnés par des chauſſées de baſalte en priſmes ; mais ces énormes maſſes de laves ſont éloignées de plus d'une lieue de *Villeneuve-de-Berg*, & en ſont ſéparées par des côteaux calcaires, qui ſont autant de boulevards, de murs de circonval-

lation, qui barroient le passage des laves, & garantissoient le sol sur lequel a été bâtie cette ville.

Comme il est important de bien connoître cette topographie, & que ce que je viens de dire ne suffit pas, j'accompagne ma lettre d'un petit plan figuratif qui aidera à me faire entendre. *Voyez planche* XIV.

Le numéro 1 représente la petite ville de *Villeneuve-de-Berg*.

Les numéros 2 indiquent les côteaux calcaires qui environnent le territoire, & semblent lui servir de rempart contre les volcans du *Coueirou*, qu'on apperçoit dans le site le plus éloigné.

Le numéro 3 est placé sur un grand pic volcanisé, nommé *Montredon*, qui domine sur les montagnes calcaires qui entourent le bassin de *Villeneuve*; cet immense rocher basaltique, voisin du *cratere* de *Montbrul*, est éloigné d'une lieue & demie de *Villeneuve*.

Le numéro 4 est une grande montagne calcaire à bancs horizontaux, nommée la montagne de *la Chamarelle*, distante d'environ un demi-quart de lieue de *Villeneuve-de-Berg*.

Portez à présent vos regards sur les numéros 5 & figurez-vous que c'est un courant de lave, de la nature du basalte noir, dur & compacte, qui a percé à travers les masses calcaires, & s'est fait jour dans les parties que je désigne, paroissant & disparoissant alternativement : cette coulée de matiere volcanique s'enfonce sous une partie de la ville bâtie sur le rocher; elle reparoît dans la cave d'un maréchal, se cache & se montre encore de temps en temps en descendant dans le vallon, passe sur le lit de la petite riviere d'*Ibie*, se plonge dans la base de la montagne de la *Chamarelle*, & reparoît dans la partie de cette montagne notée A; on en voit une couche de plusieurs pieds de diametre, traverser le grand chemin qui est sur le rocher nud ; on ne la quitte plus dès-lors, & on l'apperçoit avec surprise s'élever sur le plus haut de la montagne, en coupant les bancs & en les traversant dans plusieurs sens.

Ce qu'il y a d'admirable, c'est que la lave forme dans la partie marquée B, deux branches bien extraordinaires, dont l'une s'éleve, ainsi que je l'ai dit, sur la crête du rocher, tandis que l'autre coupe horizontalement de grands bancs calcaires escarpés, qui sont à découvert & bordent le chemin: voyez les lettres C.

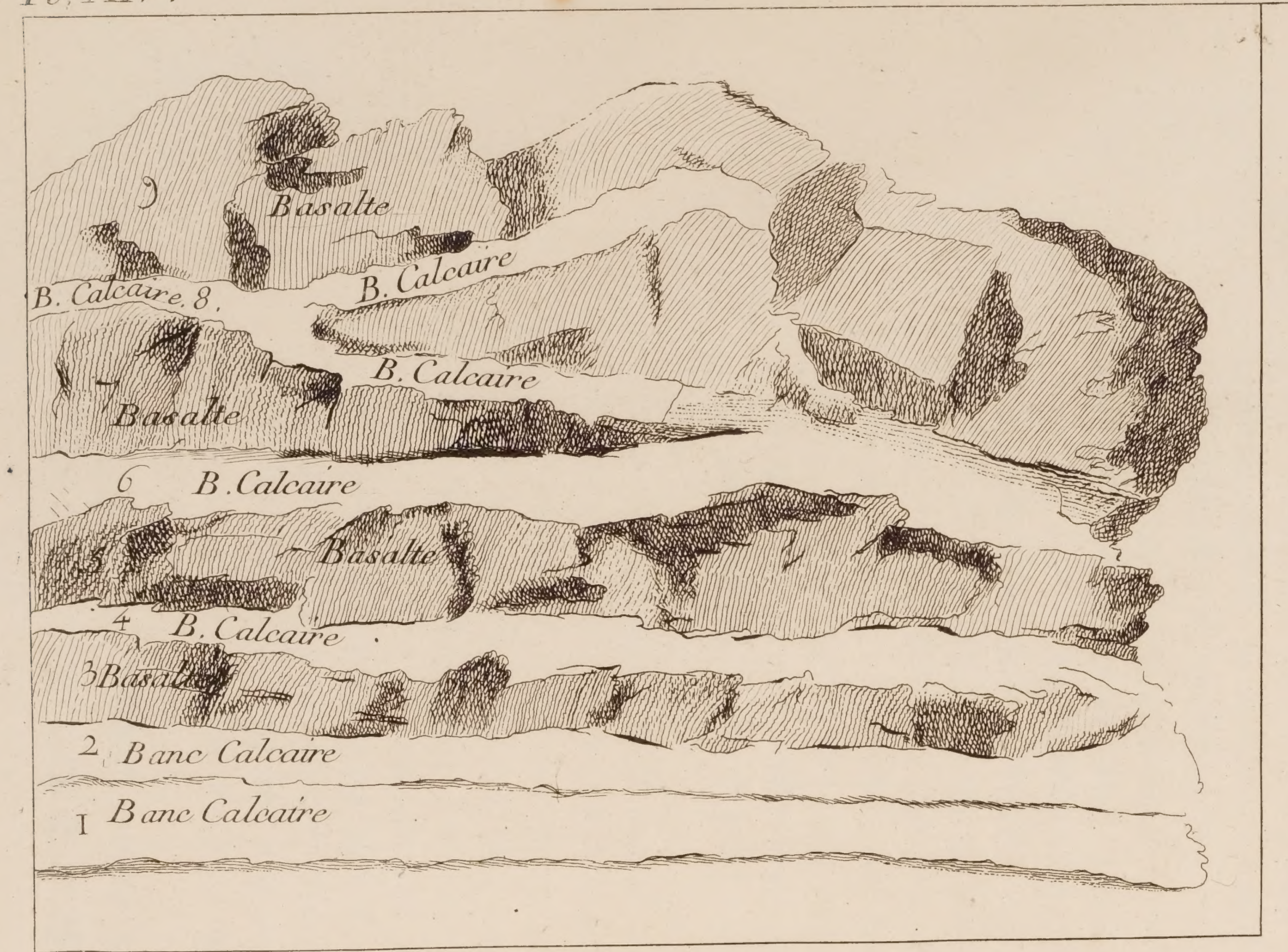
Il est donc évident & hors de doute, d'après ce tableau sur la fidélité du quel on peut compter,

1°. Que ce courant de lave n'a pu venir que des montagnes volcanisées du *Coueirou*.

2°. Il paroît naturel de croire que la coulée est partie de la montagne volcanique de *Montredon*, ou des autres pavés en basalte qui sont sur la même ligne, dont le plus proche après *Montredon*, est la montagne de *Maillas*, voisine du *cratere* de *Montbrul*; mais toutes ces grandes masses volcanisées sont au moins à une lieue & demie de *Villeneuve-de-Berg*.

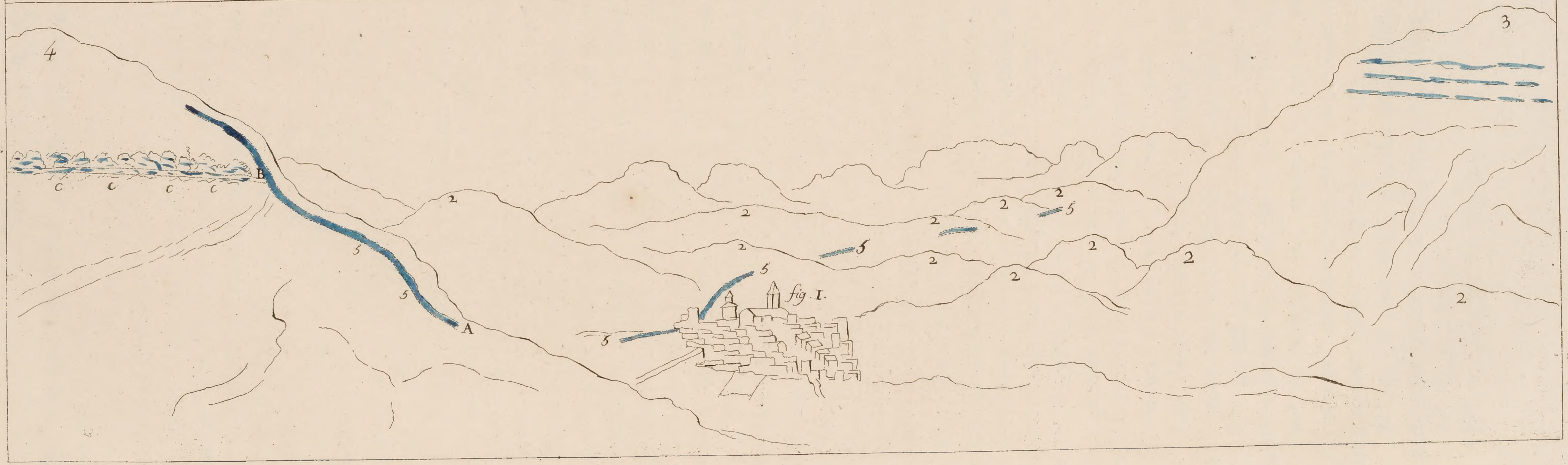
3°. Quels efforts n'a-t-il pas fallu pour forcer cette lave à prendre une telle direction, & à percer cette suite de rochers calcaires? comment a-t-elle pu soulever les bancs, les déplacer, s'enterrer à de grandes profondeurs, paroître & disparoître alternativement, & semblable au fluide aqueux que nous emprisonnons dans des tuyaux de métal, suivre

les



PLAN FIGURATIF
DES ENVIRONS DE VILLENEUVE
DE BERG,

Où l'on voit les traces d'un Courant de Lave qui a circulé à travers des Montagnes calcaires, avec le développement et la disposition des couches basaltiques, entrelacées parmi les Lits calcaires, dans une des coupes de la Montagne de la Chamarelle.



les loix de l'hydroſtatique, & s'élever à la même hauteur d'où elle étoit partie ?

J'avoue, Monſieur, qu'en admirant cette eſpece de prodige, j'en étois tellement étonne, que je me refuſois preſque au témoignage, de mes propres ſens, & ſi je n'étois pas revenu avec pluſieurs mulets chargés de cette lave adhérente de part & d'autre à la pierre calcaire, j'aurois pu croire d'avoir fait un beau rêve en hiſtoire naturelle.

Si cette longue coulée de lave avoit eu 200 ou 300 toiſes de largeur, je ne ſerois pas ſurpris qu'un torrent de matiere en fuſion de ce volume, eût pu produire des effets extraordinaires & violens; mais figurez-vous, Monſieur, que dans les endroits les plus larges, elle n'a tout au plus qu'environ 12 ou 15 pieds, elle n'en a même guere que 3 ou 4 dans certaines parties.

Ce mince ruiſſeau de matiere volcanique, qui a eu le pouvoir, en ſe conformant à la diſpoſition du local, de ſe prolonger à plus d'une lieue & demie, & celui de s'élever ſur une haute montagne, ſe montre ſous pluſieurs aſpects : tantôt on le voit en maniere de banc, ſe diviſer en pluſieurs couches, tantôt ſe réunir pour ne compoſer qu'une ſeule maſſe, & d'autres fois paroître en maniere de crête, & former une ſaillie tranchante & raboteuſe ; c'eſt de cette derniere maniere que cette lave ſe préſente lorſqu'elle monte ſur le rocher de *la Chamarelle.*

Il eſt un endroit de la montagne où il ſemble que cet étrange courant ſoit venu ſe placer pour le charme & pour le déſeſpoir des naturaliſtes qui iront l'obſerver ; c'eſt dans la partie que j'ai déſignée par la lett. B. Ici la lave ſe diviſe en deux branches ; l'une eſcalade la montagne, tandis que l'autre la coupe horizontalement, pour former une multitude de rameaux qui ont circulé entre les différentes couches calcaires du rocher. C'eſt ce morceau qui mérite ſans doute la principale attention de l'obſervateur ; je me ſuis attaché à en donner le tableau figuré, en obſervant l'ordre, la diſpoſition & la grandeur des couches : il m'a paru plus utile d'en donner le développement ſous la forme d'une eſpece de plan géométrique, que de le repréſenter avec des ombres & tous les acceſſoires d'un beau deſſein qui auroit eu plus d'agrément pour le coup d'œil, mais qui n'auroit jamais rendu les objets d'une maniere auſſi préciſe. Jetez à préſent un coup d'œil ſur ce profil ou cette coupe que j'ai fait placer dans le même encadrement du deſſein que j'ai l'honneur de vous envoyer ; vous y verrez neuf couches diſtinctes, dont la totalité forme une élévation d'environ 17 pieds.

Les deux premieres, indiquées par les n^{os}. 1 & 2, ſont deux couches calcaires bien caractériſées & placées horizontalement.

N°. 3. eſt une coulée de lave, qui repoſant ſur les bancs calcaires, s'eſt moulée ſur eux, & a adopté la forme horizontale.

N°. 4 déſigne une petite couche de pierres calcaires, dans laquelle j'ai trouvé deux belemnites, avec une coquille bivalve de la famille des *cames*, bien conſervées.

N°. 5. eſt une aſſiſe épaiſſe de baſalte, qui offre pluſieurs irrégularités extérieures, occaſionnées par des ruptures & des disjonctions.

N°. 6. Lit calcaire.

N°. 7. Couche de baſalte.

N°. 8. nouvelle couche calcaire d'une mince épaiſſeur, ſe diviſant cependant en deux branches qui ſaiſiſſent la partie anguleuſe d'une couche de baſalte.

N°. 9. offre la derniere & la plus conſidérable coulée de baſalte, formant une ſaillie raboteuſe & irréguliere.

Voilà le type exact de cette étonnante coupe.

On pourroit en voyant ce morceau iſolé, en tirer de nombreuſes conjectures, mais l'inſpection attentive des lieux ne m'a permis d'enviſager ce grand objet que ſous deux points de vue différens, ſur leſquels j'aurai l'honneur de vous entretenir dans peu, mais je dois auparavant vous dire un mot de l'état de cette lave, & des effets qu'elle a produite ſur la matiere calcaire.

En général cette lave dure eſt de la nature du baſalte noir le plus foncé; elle eſt compacte, ſerrée, & je n'ai trouvé qu'un ſeul endroit d'environ 12 ou 15 toiſes de longueur, où elle a un peu bouillonné ſur la ſuperficie qui offre des pores & des bulles bien ſenſibles; mais j'obſerve que cet accident ne ſe remarque que ſur la croupe de la montagne, là où la matiere en fuſion a commencé à s'élever, & non dans les coulées horizontales qu'on apperçoit entre des bancs calcaires.

On trouve quelquefois dans cette lave de petits éclats de ſchorl noir; mais en général cette ſubſtance n'y eſt pas commune.

La lave, quoique adhérente à la pierre calcaire, peut s'en détacher dans certaines circonſtances, lorſqu'on la frappe à coup de marteau, mais pour l'ordinaire elle eſt tellement liée & comme amalgamée avec la matiere calcaire, que l'adhéſion & la ſoudure eſt parfaite. J'ai des morceaux de cette eſpece, ſciés & polis, d'une grande beauté; le baſalte d'une couleur noire & tranchante a pris le luſtre le plus éclatant, & la pierre calcaire qui lui ſert de matrice, étant de la nature d'un marbre gris cendré, & ayant acquis elle-même un bel éclat, produit un effet admirable. C'eſt dans de pareils morceaux où l'on peut obſerver les plus légers accidens que le poliment a développés & mis à découvert.

Comme ce n'eſt que par des obſervations détaillées, ſuivies & comparées qu'on peut, en marchant de faits en faits, ſuivre ici la nature pour tâcher s'il eſt poſſible d'entrevoir ſa marche, je ſuis forcé de devenir minutieux, & de m'appéſantir ſur pluſieurs petits accidens que j'ai remarqués dans le courant de lave qui fait l'objet de cette lettre.

Le morceau que j'ai l'honneur de vous envoyer vient ici fort à propos à mon aide, & ſervira à me faire mieux entendre, puiſqu'il renferme en petit la plupart des variétés qu'on remarque dans les grands blocs du rocher de *la Chamarelle*.

Cet échantillon a 5 pouces de longueur, 3 pouces d'épaiſſeur & 4 pouces 2 lignes de largeur: la baſe principale eſt une pierre calcaire compacte, dure, d'un gris cendré, un peu jaunâtre dans certaines parties, en général fort peſante à cauſe du baſalte qui s'y trouve inclus.

J'ai indiqué par des numéro les parties de ces morceaux qui méritent le plus d'être étudiées.

Une des principales faces marquée n°. 1, offre un parement ſur lequel on voit trois petites couches de baſalte, dont une a 9 lignes d'épaiſſeur dans ſon plus grand diametre; elles ſont irréguliérement deſſinées &

absolument adhérentes à la pierre; ce qu'il y a même de singulier & de bien étonnant, c'est qu'on voit de très-petits linéamens capillaires de basalte se détacher des couches, & se prolonger dans la pierre calcaire avec laquelle ils ont une adhésion intime : comment la lave a-t-elle pu se diviser en filets si minces, & pénétrer ainsi à travers un corps si dur?

N°. 2 qui est la partie opposée à celle-ci, a des caracteres bien remarquables; au lieu de trois couches on n'y en observe que deux, dont la principale occupe toute la longueur du morceau, & a un pouce de diametre dans sa plus grande largeur. J'entrevois ici un accident singulier & bien extraordinaire dans la petite couche sur laquelle je vous prie de vouloir porter toute votre attention; j'y vois la lave par petits fragmens détachés & irréguliers; je crois moins reconnoître ici une véritable couche de lave, que des éclats & des lambeaux de basalte que la matiere calcaire boueuse & liquide a entraînés & déposés en forme de couches. Je crains, Monsieur, de m'expliquer mal, parce qu'un tel morceau est plus aisé à voir qu'à décrire, mais comme vous le recevrez avec ma lettre, vous serez mille fois mieux en état de le juger & de l'apprécier que moi; si je prends même ici la liberté de vous parler un peu trop au long de cet échantillon, c'est moins pour vouloir vous en donner tous les détails, que pour vous indiquer les parties qui méritent le plus d'être observées, afin que vous les trouviez tout de suite.

N°. 3 est placé à côté d'un petit éclat de schorl noir vitreux, matiere qui accompagne presque toujours les laves.

N°. 4 est un accident intéressant; c'est une crystallisation spatique calcaire de 2 pouces de longueur sur 4 lignes de largeur, à demi-transparente & dans une cavité du basalte : ce spath a-t-il été pris & engagé ainsi tout formé dans la lave? s'est-il au contraire crystallisé après coup, à l'aide d'un liquide, & ce liquide ne supposeroit-il pas le séjour lent & constant des eaux de la mer dans cette partie après la formation de la lave? ou cette crystallisation n'est-elle qu'accidentelle & locale, & due au suintement des eaux de pluie qui ont transporté des molécules spathiques dans cette cavité, ou qui ont régénéré en spath le noyaux calcaire qui se trouvoit inclus dans la lave? Ces trois questions pourroient faire seules le sujet d'un livre.

N°. 5 désigne un accident curieux; c'est un fragment irrégulier, un petit noyau de pierre calcaire dans l'intérieur même de la lave; on en voit encore un second non loin de celui-ci. Cette couche basaltique forme un contraste avec la zone supérieure, où l'on voit la lave incluse en noyaux détachés dans une espece de petite couche calcaire, tandis qu'ici c'est la matiere calcaire elle-même qui se trouve insérée dans le basalte. Je possede dans mon cabinet des morceaux dans ce genre, d'un très-gros volume, où l'on voit des nœuds considérables de pierre calcaire, insérés dans la substance volcanisée.

Il se présente naturellement à ce sujet deux grandes questions: la lave a-t-elle percé les rochers calcaires, & en a-t-elle soulevé les bancs postérieurement à la formation de ces mêmes montagnes calcaires, ou cette opération s'est-elle faite sous les eaux de la mer, dans le temps où les *détritus* des testacées étoient dans un état de vase boueuse?

Les segmens de pierres qu'on trouve dans cette lave, sembleroient

annoncer que lorſque la matiere en fuſion ſoulevoit les bancs, briſoit la pierre, elle enveloppoit les éclats qu'elle s'approprioit, & les entraînoit avec elle; d'autre part comme la lave étoit dans un état de fluidité parfaite, on pourroit dire qu'elle uniſſoit & ſoudoit, ſi je puis m'exprimer ainſi, les couches qu'elle avoit rompues, avec leſquelles elle ſembloit ne faire enſuite qu'un même corps : quant à l'intromiſſion de cette lave, & à ſa circulation dans les rochers, il eſt à préſumer qu'elle étoit favoriſée par les ſecouſſes violentes des tremblemens de terre qui accompagnoient néceſſairement les éruptions, par la forte incandeſcence de la lave, qui dilatant prodigieuſement l'air, faiſoit à peu-près l'effet d'une mine dans les rochers, & par d'autres moyens qui nous ſont inconnus : voilà, ſans que je prétende vouloir rien expliquer, ſous quel premier point de vue la choſe pourroit être examinée.

D'autre part on trouve la lave dure, le vrai baſalte en grumeaux ſéparés, noyé dans la pâte calcaire; j'apperçois encore des filets, des linéamens capillaires de baſalte, qui traverſent la pierre à chaux & y circulent; j'y vois, à l'aide d'une loupe, des grains pulvérulens de baſalte, amalgamés dans quelques parties avec les élémens calcaires. Ces dernieres obſervations ſeroient propres alors à faire conjecturer que les ſédimens calcaires étoient peut-être dans un état boueux lorſque la lave les pénétroit, ce qui lui donnoit la facilité de s'y frayer une route, & de s'y diviſer en pluſieurs rameaux; ces montagnes de vaſe s'étant enſuite deſſéchées, elles ont adopté la forme ſtable qui les caractériſe.

Voilà ſans doute deux hypotheſes ſujettes l'une & l'autre à des difficultés peut-être inſurmontables, mais le fait n'en exiſte pas moins; heureuſement que la nature ne s'eſt pas toujours enveloppée d'un voile auſſi obſcur & auſſi impénétrable, dans les productions volcaniques des provinces qui ont fait l'objet de mes recherches, & qu'il en eſt quelques-unes qui portent des caracteres démonſtratifs d'une antiquité dont les bornes étonnamment reculées, ſemblent diſparoître à meſure qu'on cherche à les découvrir.

Je n'ai pu, Monſieur, vous donner ici qu'une ébauche, que des traits imparfaits du phénomene volcanique qui fait le ſujet de cette lettre : je ſens combien il eſt important, dans des objets de cette nature, de voir, d'obſerver, d'étudier le local ; j'oſerois d'après cela vous inviter à faire ce beau voyage qui n'eſt ni long ni fatiguant : en partant de votre terre de Montbar, vous êtes le ſeptieme jour ſur les lieux; la route eſt belle, on y vient facilement en caroſſe : *Villeneuve-de-Berg* n'eſt qu'à 4 lieues de *Montelimar*, vous vous repoſerez chez moi tout le temps qu'il vous plaira ; vous y verrez la collection choiſie & nombreuſe des productions volcaniſées du Vivarais, du Velay, de l'Auvergne, du bas Languedoc, de la Provence, de l'Archipel, & toutes les différentes laves du Véſuve, de l'Etna, de l'Hecla, &c. le tout rapproché ſous un même point de vue. Je m'offre avec bien du plaiſir d'avoir l'honneur de vous accompagner, & de vous prendre dans votre terre à mon retour de Paris, vers le commencement du mois de novembre prochain. Je puis vous aſſurer, Monſieur, qu'on entreprend des voyages de long cours dans des régions éloignées, pour voir des objets en hiſtoire naturelle, beaucoup moins intéreſſans que ceux-ci. Il eſt encore d'autres phénomenes

dans

dans cette route que vous pourrez confidérer en même temps, & qui font d'autant plus dignes de votre attention, qu'ils font véritablement nouveaux, démonftratifs, & je puis dire mathématiques pour votre grande & fublime théorie.

Il me refte encore à vous faire part de deux découvertes analogues à celle que j'ai faite; la premiere m'avoit été apprife verbalement par le favant M. de Sauffure qui me dit chez moi, après fon retour d'Italie, qu'il avoit vu des laves dans les rochers calcaires de la vallée de *Valdagno* dans l'état de Venife : je lui demandai quelques temps après des détails à ce fujet, & voici ce qu'il me marque dans fa lettre datée de Geneve du 28 avril 1778.

» Je vous rends mille graces, Monfieur, de la bonté avec laquelle » vous me communiquez les découvertes intéreffantes que vous avez » faites dans votre dernier voyage; elles m'ont enchanté; j'apprends » auffi avec fatisfaction que la caiffe que je vous ai envoyée, vous a fait » quelque plaifir. Je viens de recevoir celle que vous avez eu la complai- » fance de m'adreffer; tous les morceaux qu'elle renfermoit font précieux » & de la plus grande inftruction; les deux colonnes bafaltiques avec » des noyaux de granit, font infiniment intéreffantes, & me font un » extrême plaifir; agréez-en, Monfieur, mes vifs & finceres remer- » ciemens.

» Il eft vrai que j'ai vu dans l'état de Venife, à fix lieues au nord » de *Vicence*, dans une vallée qui porte le nom de *Valdagno*, des » laves qui fe font fait jour à travers des couches de pierres calcaires; » on doit la découverte de ces laves à un jeune médecin de ce pays-là, » M. *Girolamo Feftari*, très-habile & très-zélé naturalifte; il eut la » complaifance de me conduire fur une des montagnes où il a obfervé » ce phénomene. Je vis fur cette montagne, en cinq ou fix endroits » fitués les uns au-deffus des autres, la lave noire fortant d'entre les » couches calcaires; dans quelques places la lave fembloit avoir fuinté » entre les couches fans les déranger; dans d'autres elle s'étoit frayé » un paffage en déplaçant & en foulevant les couches. Ces laves for- » moient des faillies plus ou moins avancées & plus ou moins épaiffes, » fuivant le plus ou le moins de facilité qu'elles avoient eu à fortir. » J'examinai la pierre calcaire dans fes points de contact avec la lave, » & je trouvai que dans quelques endroits cette pierre avoit un peu » fouffert, & paroiffoit un peu calcinée; tandis qu'ailleurs elle n'étoit » point altérée. Je vis dans cette même vallée divers autres phéno- » menes volcaniques, des brêches compofées de fragmens de marbre » aglutinés par des laves qui les avoient enveloppés, des bafaltes, des » tuffa, &c. Voilà je crois, Monfieur, tout ce que vous me demandiez » par votre derniere lettre; il ne me refte qu'à me recommander à votre » amitié, en vous affurant de la mienne. DE SAUSSURE.

M. le chevalier de Dolomieu, naturalifte des plus inftruits, qui vient de faire un voyage en Portugal, a reconnu des laves & des bafaltes dans les environs de Lisbonne; la plupart de ces matieres volcanifées font adhérentes à des rochers calcaires; cet obfervateur éclairé m'a fait l'honneur de m'écrire de Lisbonne plufieurs lettres du plus grand intérêt, elles fe trouveront inférées à la fin de mon ouvrage.

Je dois, avant de finir, vous dire un mot de l'effet qu'a occasionné la lave en fusion sur la pierre calcaire. Pour être à portée d'en bien juger, j'ai fait scier & polir avec beaucoup de soin, plusieurs de ces morceaux, rien n'est aussi propre que le poliment pour développer & offrir à la vue les moindres accidens d'une pierre. Je fais usage de cette méthode, non-seulement pour la plupart des pierres de mon cabinet, qui sont sciées & polies d'un côté, mais pour le plus grand nombre de mes mines; cette pratique est moins de luxe que d'utilité.

Mes pierres calcaires avec basalte, ont acquis un beau poli. La lave a pris le lustre de la plus belle agate, & le fond de la pierre calcaire est devenu brillant, les points de contact & de jonction sont d'une adhésion parfaite. Je n'ai rien vu, lorsque ces pierres offrent des surfaces polies, qui pût annoncer l'effet de la calcination & de la conversion en chaux, j'ai trouvé au contraire de petites zones calcaires très-saines & très-vives entre deux coulées de basalte; mais voici ce qui m'a paru digne d'attention :

1°. C'est que le basalte voisin de la pierre calcaire, quoiqu'à plusieurs pouces de distance, & quoique très-dur & très-noir, fait néanmoins effervescence pendant quelque temps dans l'acide nitreux; cette ébullition, cette action de l'acide ne vient point des parties extérieures qui peuvent avoir enlevé avec elles quelques molécules calcaires. J'ai rompu avec la plus grande attention des morceaux de ce basalte dans des veines éloignées du point de contact avec la pierre calcaire; j'ai eu soin de prendre, dans les fragmens de basalte que je mettois en épreuve, les parties intérieures de la couche; malgré cela, j'ai toujours observé que cette lave bouillonnoit très-vivement & pendant plusieurs minutes dans l'eau forte, en un mot, jusqu'à ce que les molécules calcaires fussent entiérement combinées avec l'acide. Si j'examinois, après que l'ébullition étoit abattue, ces morceaux de lave avec une forte loupe, je distinguois les vuides qu'avoient laissés les points calcaires détruits.

2°. Lorsque je mettois également en expérience des fragmens de cette pierre calcaire, vive & saine, & que je la prenois dans des parties éloignées de plusieurs pouces des couches de basalte, j'appercevois à la vérité une ébullition forte & soutenue, mais moins vive, moins pétulente que si ç'eût été avec de la pierre calcaire ordinaire; lorsque les fragmens étoient entiérement dissous, je trouvois au fond du verre un petit précipité noir occasionné par des molécules de basalte, disséminées dans la substance calcaire, sur lesquelles l'acide n'avoit eu aucune action.

3°. J'ai soumis à l'acide nitreux divers morceaux que je détachois dans les points de contact, & où le basalte étoit souvent adhérent à la pierre calcaire, dans le fragment même qui servoit à mes épreuves; je voyois pour l'ordinaire la matiere calcaire entrer en effervescence & se dissoudre entiérement, à l'exception des petits points de lave qui se précipitoient; le basalte adhérent faisoit aussi effervescence pendant plusieurs minutes, mais restoit sain & intact après cela. Dans d'autres occasions la matiere calcaire, adhérente au basalte, ne faisoit qu'une effervescence momentanée, & résistoit absolument à l'acide le plus concentré. Il me paroît qu'on pourroit soupçonner la raison de cette différence accidentelle, en disant que le gas acide sulphureux qui s'éleve

des laves pendant leur fusion, frappant plus directement en raison de quelques circonstances locales, sur les parties que l'acide nitreux ne peut pas attaquer, elles ont été saturées de ce gas sulphureux qui les a fait passer à l'état de sélénite.

Voilà à peu-près le résultat des observations que j'ai faites sur ces pierres; il est important de les faire scier & polir pour en voir les grains. S'il est difficile de comprendre comment la matiere calcaire a pu se mêlanger ainsi avec la lave, & s'introduire dans la contexture même du basalte, il l'est bien plus encore d'imaginer comment des atomes de lave ont pu être disséminés dans la pâte même de la substance calcaire. Il arrive quelquefois, dans les parties exposées aux intempéries de l'air, que la matiere ferrugineuse de la lave, étant décomposée & entraînée par l'eau, donne une couleur jaunâtre à la pierre calcaire qui est ici naturellement d'un gris cendré, mais cette couleur jaunâtre n'est absolument qu'accidentelle.

J'ai l'honneur d'être avec les sentimens les plus respectueux,

MONSIEUR,

Votre très-humble & très-
obéissant serviteur,
FAUJAS DE SAINT-FOND.

P. S. *J'ai joint à mon petit envoi un second échantillon remarquable par une belle couche de lave entre la pierre calcaire; on y distingue un gros noyau de la même pierre, inséré dans le basalte.*

Je dois dire ici que M. de la Boissiere, habitant à *Villeneuve-de-Berg*, qui aime & cultive les lettres, m'a mis sur la voie de reconnoître & de suivre le beau courant de basalte, sur lequel je viens de donner des détails; ce fut lui qui m'envoya, dans le temps, un échantillon de cette lave attachée à la pierre calcaire.

VOLCANS DU VELAY.

VUES GÉNÉRALES.

LE Velay eſt un pays de France, du département de Languedoc, borné au nord par le *Forez*, au couchant par la haute *Auvergne*, au midi par le *Gévaudan*, & au levant par le *Vivarais* : ce petit diſtrict a pour capitale le *Puy*, ville aſſez conſidérable : ſes pricipaux bourgs ou villages ſont *Iſſingeaux, Moniſtrol, Saint-Paulien, Polignac, Expailly, le Moneſtier*, &c.

La *Loire* & l'*Allier* traverſent une partie du Velay : on y voit auſſi pluſieurs petites rivieres produites par la diſpoſition du pays qui eſt preſque tout en montagnes.

Si j'ai dit, dans mes *vues générales ſur le Vivarais*, que les volcans de la partie méridionale de cette province, avoient un caractere de conſervation que n'ont pas ceux du haut Vivarais, qui ont un air beaucoup plus antique, & paroiſſent avoir ſubi de grandes révolutions, je ſuis embarraſſé pour m'exprimer ſur ceux du Velay : ce pays preſqu'entiérement volcaniſé, offre les ſingularités les plus piquantes; il paroît avoir ſouffert de bien étranges bouleverſemens.

La couverture extérieure de tout le Velay, à l'exception d'un ou de deux endroits où l'on voit des granits, eſt entiérement volcaniſée : la pierre calcaire n'eſt à découvert nulle part; elle exiſte, elle eſt connue cependant, dans un ſeul endroit à la vérité, ſous un des côteaux du baſſin du *Puy*, mais elle eſt recouverte par des maſſes énormes de laves baſaltiques qui la dérobent à la vue, & il a fallu creuſer de grandes galleries pour aller la découvrir dans l'intérieur d'une montagne dont toute la ſuperficie eſt volcaniſée. En face de cette derniere montagne eſt le *rocher Corneille*, formé par une breche volcanique, ſur la croupe duquel eſt bâtie en emphythéatre la ville du *Puy* : au pied de ce rocher, & ſous les laves, eſt une carriere de gypſe ſéléniteux ſtrié, cryſtallin; c'eſt le ſeul endroit de tout le *Velay* où la matiere calcaire & gypſeuſe ſoit connue : j'en parlerai plus au long à l'article qui concerne la ville du *Puy*.

Dans le *Velay* le baſalte ſe trouve plus communément en grandes maſſes ou en tables, qu'en priſmes; les chauſſées en colonnes n'y ſont pas à beaucoup près auſſi communes que dans le Vivarais; je n'en ai reconnu en tout que cinq ou ſix; il eſt vrai que parmi celles-ci on en diſtingue une admirable pour l'élévation des priſmes, c'eſt celle d'*Expailly*. En allant à la chartreuſe de *Bonnefoi*, par le *Moneſtier*, la campagne, dans les approches de ce bourg, eſt jonchée de toutes parts & au loin, d'énormes priſmes de baſaltes roulés, qui n'ont pu être ainſi diſperſés que par une révolution diluvienne, & par de formidables courans.

Lorſqu'on arrive de *Pradelles* au *Puy* par *Coſteros*, on traverſe un plateau fort élevé, qui dure cinq lieues; cette eſpece de plaine en montagne eſt couverte de laves baſaltiques en maſſes irrégulieres ou en

tables : on voit inconteſtablement ici que les volcans ont travaillé dans le grand, mais que la mer en même temps a remanié la plupart de ces matieres, les a déplacées en partie, & a produit des changemens dans certaines diſpoſitions locales où l'on ne peut méconnoître l'ouvrage de l'eau.

Nul pays volcaniſé n'offre ſans doute une auſſi belle ſuite de grandes montagnes de laves, différemment altérées; on peut ſuivre & étudier facilement ici toutes les nuances, toutes les gradations de la décompoſition des matieres volcaniques, altération opérée par les fumées acides ſulphureuſes, ou par des *gas* méphytiques, ou par des eaux ſaturées de divers principes qui ont eu le pouvoir de dénaturer les laves. Les montagnes des environs de *Polignac*, celles de *Brives*, du *Mezinc*, renferment dans ce genre des objets du plus grand intérêt.

Quant à la hauteur des pics & des montagnes, les maſſes y ſont volumineuſes & fort exhauſſées; le *Mezinc*, volcanique depuis ſa baſe juſqu'à ſa ſommité, a pour le moins 900 toiſes d'élévation; il eſt environné de plus de vingt-cinq grandes buttes baſaltiques qui ſont de ſa dépendance; la montagne de *Danis* près du *Puy*, celle de la *croix de la Paille*, & les rochers de baſalte qui dominent ſur Brives, ſont de majeſtueux boulevards élevés par l'action des feux ſouterreins.

Rien n'eſt autant fait peut-être pour ſurprendre & étonner le naturaliſte, que ce qui s'obſerve au bas du *Mezinc*, du côté d'une maiſon nommée l'*Aubepin*, appartenante à M. de *Chambeillard*; c'eſt environ à cinq cents pas de ce lieu, ſur le bord d'un ruiſſeau, qu'on trouve pluſieurs pavés des géans; on en voit un entr'autres ſur la gauche du chemin, qui repoſe & porte à nud ſur une mine de charbon foſſile; comme la mine a été ouverte ſous les priſmes mêmes, on eſt à portée d'obſerver fort à l'aiſe ce grand & magnifique accident, le ſeul peut-être qui exiſte en ce genre : on voit d'abord, d'une maniere très-diſtincte, que le baſalte n'a point percé à travers la mine de charbon, mais qu'il eſt venu par coulée s'établir ſur ce foſſile bitumineux, où il a affecté la forme priſmatique.

La coulée inférieure de lave, ou plutôt la baſe des priſmes repoſe ſur une couche mince, d'une ſubſtance argilleuſe d'un gris foncé, diſpoſée horizontalement : à cette couche en ſuccede une également horizontale, de 3 pouces d'épaiſſeur, d'un charbon de terre noir, groſſier & de mauvaiſe qualité, vient enſuite un lit d'argille griſe, après cela un banc plus épais de charbon d'une meilleure qualité, puis de l'argille, & encore après du charbon. Voilà tout ce que j'ai pu obſerver dans cette gallerie qui a été on ne peut pas plus mal dirigée, car au lieu d'ouvrir la mine en puits, on a fait une galerie horizontale, qui n'a guere plus de 90 ou 100 pieds de longueur, ſur une dixaine de pieds de hauteur : l'eau a gagné l'ouvrage, & il eſt impoſſible de voir en cet état les bancs du deſſous. Il exiſtoit en face de cette mauvaiſe galerie, dans la partie oppoſée, & au delà de la riviere, une autre tranchée beaucoup plus profonde, d'où l'on tiroit de l'excellent charbon; mais comme les galeries étoient mal ſoutenues, il s'y forma des éboulemens conſidérables, & on voit les ruines d'un beau pavé qui ferment l'entrée de cette mine. Le propriétaire qui n'a pas voulu peut-être faire des

avances considérables, a abandonné cette bonne mine, pour se retourner du côté de celle dont j'ai d'abord parlé, où la tranchée est bien peu avancée, mais elle l'est assez pour les naturalistes.

Lorsqu'on ne craint pas de se mettre dans l'eau pour observer avec attention les différentes couches d'argilles & de charbons qui succédent au basalte, on voit que les premiers lits de charbons ressemblent, par leur position & par la maniere dont ils sont disposés, à une substance argilleuse, qui auroit été fortement imprégnée par un suc bitumineux; l'arrangement des couches qui se prolongent fort avant dans la montagne & sous le basalte, annonce que cette mine est due à un dépôt formé par les eaux; mais voici ce qu'il y a d'étrange, de bien singulier & bien digne de l'attention des naturalistes.

Qu'on examine avec attention les premiers lits charbonneux sur place & dans la mine, on les verra former une couche mince, qui se prolonge d'une maniere égale & horizontale, ne ressemblant absolument qu'à un lit d'argille imprégnée d'une substance bitumineuse; je m'obstinai à le considérer plusieurs fois, je me mis tout exprès dans l'eau pour le contempler à mon aise, même avec une loupe, & je ne vis ou ne crus voir qu'une substance noire bitumineuse, disposée à la maniere des argilles. Si on prend ensuite des lames d'un ou de deux pouces d'épaisseur de ce premier charbon, qu'on les expose à l'air, qu'on leur laisse perdre leur humidité, on les verra devenir légeres, poreuses, & ressembler en tout à du bois fossile changé en charbon. Je m'appesantis à dessein sur ces objets de détails, parce que la chose est faite en elle-même pour intéresser les naturalistes, dont plusieurs regardent sans exclusion tous les charbons fossiles comme ayant appartenus primordialement au regne végétal, tandis que d'autres prétendent au contraire qu'ils ne doivent leur existence qu'à une matiere bitumineuse fossile, unie à une certaine quantité de substance terreuse de nature vitrifiable; il seroit difficile de concevoir ici comment la partie ligneuse des arbres auroit pu former une couche aussi égale, aussi homogene, & imitant à un tel point un dépôt argilleux, tout comme il est plus difficile encore de comprendre pourquoi cette matiere charbonneuse qui ressemble si fort à une argille lorsqu'elle est sur place dans la mine, prend au grand air & en se desséchant, les caracteres les plus remarquables & les plus frappans du bois; voilà où la nature semble se jouer de nos foibles spéculations. Ce sont ici des observations de faits que j'ai cru devoir ne pas laisser échapper, sur l'exactitude desquelles on peut compter; mais passons à d'autres détails, & voyons si le basalte en fusion a occasionné des changemens & quelque altération au charbon sur lequel il repose.

J'ai cherché avec beaucoup de soin à reconnoître si la masse basaltique qui porte sur le banc de matiere bitumineuse, y a occasionné quelque atteinte; il est incontestable qu'une coulée de lave de plus de 35 pieds d'épaisseur, se trouvant dans un état de fusion parfaite, devoit avoir un puissant degré d'incandescence, d'autant plus durable & plus soutenu que la masse étoit plus volumineuse : cependant je n'ai pas reconnu que le feu ait produit le moindre effet sur les bancs de charbons; on pourroit repondre à cela que la premiere couche argilleuse dont j'ai parlé, a garanti la partie bitumineuse inflammable; mais j'observe que ce dépôt argilleux est si mince qu'il n'auroit pu faire qu'un obstacle momentané,

& qu'il n'auroit jamais empêché que la chaleur se concentrant fortement dans les assises de charbons, ne les enflammât, ou du moins n'y produisît des altérations & des changemens; cependant non seulement ce charbon est sain & dans son état primitif, mais l'argille elle-même n'a point souffert & se trouve intacte & de la plus belle conservation. Ne pourroit-on pas conjecturer à ce sujet que cette grande coulée de basalte est le produit d'un volcan qui existoit anciennement sous la mer, & que la lave s'est établie sur des sédimens argilleux, imprégnés de bitume, se trouvant peut-être alors dans un état boueux, qui les mettoit à l'abri des atteintes du feu. Ce sentiment que je hasarde en passant & sans prétention, me paroît le plus plausible & le plus propre à concilier des faits aussi extraordinaires.

Voilà incontestablement un grand objet d'histoire naturelle que présente le Velay; ceci, joint aux autres phénomenes volcaniques qu'offre ce pays, le rend un des plus précieux pour l'histoire naturelle.

On trouve dans le Velay, sur une des croupes du *Mezinc*, des eaux minérales semblables à celles de *Vals*. On voit dans le torrent d'*Expailly* des grenats & des saphirs, mêlés avec des crystaux isolés de mine de fer octaedre, attirables à l'aimant, de la nature de ceux qu'on trouve en Corse dans une gangue tulqueuse. On a pu voir les détails que j'ai donnés à ce sujet dans mon mémoire sur le basalte, pag. 184 & suiv.

J'ai déjà dit que les pavés en colonnes ne sont pas aussi communs dans le Velay que dans le Vivarais; les prismes qui n'y sont qu'à cinq, à six & rarement à sept pans, ne s'y trouvent ni aussi nets, ni d'un aussi joli calibre que dans le bas Vivarais, ils contiennent rarement des corps étrangers; on y voit aussi du basalte en tables, & ce dernier est commun & très-remarquable sur le *Mezinc*; mais en général la lave compacte, en masse irréguliere, est la plus abondante, les laves poreuses y forment des entassemens considérables en beaucoup d'endroits. Tel est à peu près l'état actuel du Velay.

LE PUY.

LE PUY.

EN arrivant au *Puy*, par la croix de *Saint-Benoît*, on eſt véritablement étonné de la richeſſe & de la beauté du tableau qui s'offre ſubitement à la vue. Qu'on ſe repréſente un vaſte baſſin bien cultivé, entouré de hautes montagnes volcaniques, dont le bas fond eſt décoré par pluſieurs pics eſcarpés & iſolés, qui paroiſſent être ſubitement ſortis de la terre, & dont pluſieurs en effet ont été élevés par l'effort des exploſions volcaniques.

Qu'on s'imagine que la principale de ces buttes eſt couverte par une multitude de maiſons en emphythéatre, qui forment une ville d'environ vingt mille habitans; que la cathédrale, très-vaſte & très-majeſtueuſe eſt placée dans une des parties les plus élevées du tableau; que des fauxbourgs conſidérables entourent le pic ſur lequel la ville eſt bâtie; que d'un de ces fauxbourgs s'éleve une maſſe iſolée & conique de 200 pieds de hauteur, ſur la pointe de laquelle exiſte une chapelle ſurmontée d'un clocher gothique, pittoreſque; qu'*Expailly*, *Polignac* ſont autant de buttes volcaniſées ſur leſquelles ſont des reſtes antiques de tours & de châteaux ruinés; que la loire coule non loin delà au pied d'une belle chartreuſe; on pourra ſe former une premiere idée de ce qu'on appelle le baſſin ou le *creux du Puy*.

Le rocher iſolé de toutes parts, ſur lequel la ville eſt bâtie, ſe nomme le *rocher Corneille*; il a environ 500 pieds de hauteur perpendiculaire: il eſt entiérement formé par des matieres volcaniſées, & d'autant plus curieux, que c'eſt une véritable breche volcanique, compoſée de laves poreuſes, de fragmens de baſalte, de gros noyaux de quartz, de granit, de nœud de pierre calcaire ordinairement altérée, avec quelques portions de ſpath calcaire, ſain & intact; le tout eſt fortement aglutiné par une eſpece de ſable volcaniſé, mêlé de quelques élémens de matiere calcaire, ainſi qu'il eſt facile d'en juger à l'aide de l'acide nitreux qui occaſionne un peu d'efferveſcence dans certaines parties de cette breche, imitant un peu le *poudingue* par les matieres roulées & arrondies qu'on y apperçoit dans quelques endroits. Ce rocher qui eſt compacte, paroît n'avoir fait qu'une ſeule & même maſſe; mais il s'y eſt formé accidentellement quelques grandes fiſſures; il s'en eſt même détaché de gros blocs qui pourroient quelque jour être funeſtes à la ville du *Puy*, parce qu'ils ne ſont pas aſſis à beaucoup près d'une maniere ſolide.

Mais comment une maſſe telle que le *rocher Corneille* a-t-elle pu ſe trouver ainſi iſolée dans un bas fond? la choſe n'eſt certainement pas facile à expliquer. Si le rocher étoit de baſalte pur & homogene, je ſerois peut-être en état de donner des conjectures plauſibles à ce ſujet; mais il eſt compoſé de différentes ſubſtances, & la choſe eſt très-embarraſſante: je ne ſerois cependant pas éloigné de penſer que cette grande butte eſt le produit d'une éruption volcanique, qui a eu lieu ſous les eaux de la mer; les feux ſouterreins auront travaillé ici d'une maniere différente qu'en plein air; les laves calcinées, les fragmens de baſalte, & toutes les déjections qu'aura vomi le volcan, ſe ſeront jointes,

liées & aglutinées à l'aide des eaux ſaturées de quelque *gas* méphytique, & cette multitude de pics qu'on voit dans le baſſin du *Puy*, ou dans ſes environs, ayant occaſionné des tourbillons & des contre-courans, l'effort & le balancement des eaux peuvent avoir contribué à la forme de pluſieurs de ces buttes. Ce qui me fait inſiſter ainſi ſur ce ſujet, c'eſt que le baſſin du *Puy* porte des caracteres inconteſtables du ſéjour des eaux de la mer; plus on l'examine, plus on le conſidere dans les détails & dans l'enſemble, plus on eſt perſuadé que cet emplacement étoit le fond d'un grand abyme marin : ſi on trouvoit cette explication trop ſyſtématique, & qu'on voulût regarder ce rocher comme ayant été élevé ſubitement par l'effort des feux ſouterreins, on tomberoit dans un plus grand embarras, car il faut bien faire attention que cette maſſe n'eſt pas homogene, & qu'elle eſt compoſée de différentes ſubſtances; qu'on y trouve des laves poreuſes, des fragmens de baſalte, des quartz, des granits, des détrimens de pierre calcaire, & juſqu'à des cryſtalliſations de ſpath : or, que de difficultés à lever pour concevoir que cette aggrégation, que cette eſpece de *poudingue* de différentes matieres, ait pu ſe former ainſi à de très-grandes profondeurs dans des cavités, qu'il ait eu le temps de ſe durcir, de prendre aſſez de conſiſtance pour être élevé ſubitement par la force de quelque exploſion, & percer des couches fort épaiſſes d'autres matieres, pour pouvoir enfin parvenir à la hauteur où il eſt. Ma premiere explication, ſans ſatisfaire peut-être abſolument ſur tous les points, paroît beaucoup plus naturelle; mais on ne doit, ce me ſemble, raiſonner ſur cet objet que d'après l'inſpection des lieux, & la nature ſous les yeux; on eſt mieux à portée par là de parler en connoiſſance de cauſe, & de tirer des inductions qui tiennent à des circonſtances locales qu'on ne peut jamais bien faire connoître dans le diſcours.

Le rocher de *Saint-Michel*, qui n'eſt qu'à quatre cents pas de celui de *Corneille*, ſans être auſſi conſidérable & auſſi élevé, n'en eſt pas moins curieux; pluſieurs perſonnes pourront peut-être même le regarder comme l'étant davantage; il eſt abſolument compoſé des mêmes matieres que celui ſur lequel eſt bâtie la ville du *Puy*, mais il eſt d'une forme parfaitement conique, iſolé dans tous les ſens, bien deſſiné, d'un bel à-plomb & des plus pittoreſques; on le voit dans la *Planche* XV : il a environ 170 pieds de diametre dans ſa plus grande baſe, ſur deux cents pieds d'élévation : on y voit une très-jolie égliſe gothique, fort ancienne, perchée ſur la plus haute ſommité. Ce petit temple, dédié à S. Michel, a donné probablement ſon nom à cette butte iſolée qui paroît avoir pouſſé comme un champignon, dans un des fauxbourgs nommé *la ville d'Aiguille* : cette eſpece de grand obéliſque, façonné des mains de la nature, feroit abſolument inacceſſible, ſi l'on n'avoit eu ſoin d'y tailler des eſcaliers compoſés de plus de deux cent cinquante marches, pris dans le rocher même. On aborde cet eſcalier par une eſpece de portique ſolidement conſtruit, qui ſans être antique, ne laiſſe pas que d'être très-ancien. A côté & hors de l'enceinte eſt un petit bâtiment en rotonde, d'une belle conſervation, qu'on nomme le *temple de Diane*; mais à part ſa forme qui eſt bonne, les pilaſtres intérieurs ſont ſi maigres, que ſi ce petit monument eſt antique, ce que je ne croirois pas, il eſt



Veyrenc, del. C. Fessard, Sculp.

ROCHER VOLCANIQUE DE SAINT MICHEL

Au Puy en Velay.

certainement d'un mauvais temps ; il ſert de grenier à foin dans ce moment; pour moi je penſerois plutôt que c'eſt une chapelle fort ancienne, bâtie peut-être ſur les ruines d'un temple dédié à Diane ; c'eſt ainſi que le chriſtianiſme s'honoroit de planter la foi ſur les débris du paganiſme.

On monte à l'égliſe de Saint-Michel par un eſcalier fait en rampe, dont on voit les murs de ſoutien exactement rendus dans la gravure ; on trouve ſur les plates formes qui ſervent de tournant, de petits oratoires pour les ames pieuſes qui vont honorer l'Archange Michel : cette égliſe m'a paru très-ancienne ; la façade en eſt ſupportée par de petites colonnes effilées, courtes & ſans proportion ; mais j'ai remarqué au deſſus de la porte d'entrée une eſpece de moſaïque aſſez ſinguliere, formée par des loſanges de lave très-noire, proprement & réguliérement taillés, mêlangés d'autres loſanges d'une pierre blanche très-éclatante ; ces placages en pierre ſont encore coupés par des liſtes de marbre & de porphyre rouge : une telle moſaïque annonce l'ancienneté du lieu. Comme on a été forcé de ſe conformer à la tournure du plateau ſupérieur du rocher, pour y conſtruire cette égliſe, on la trouvera bâtie en équerre avec des retours ; cette forme, quoique ſinguliere, ne déplaît pas autant qu'on le croiroit, du moins ſur le local ; les voutes baſſes dans certains endroits, plus élevées dans d'autres, ſont ſupportées par de courtes colonnes d'un mauvais genre, dont quelques-unes ſont en granit; malgré cela cet édifice perché ſur un pic auſſi iſolé, ſa tournure bizarre, la forme gothique de ſon clocher, ces reſtes de colonnes en granit, ces débris de moſaïque, où l'on diſtingue encore quelques plaques de marbre & de porphyre, ces détails & cet enſemble intéreſſent & plaiſent, on ne ſait trop pourquoi ; mais le rocher lui-même eſt bien fait à ſon tour pour faire l'admiration des naturaliſtes par ſa forme & par les matieres qui le compoſent.

Il eſt, ainſi que je l'ai déjà dit, le produit d'un mêlange de fragmens de laves poreuſes, noires & griſes, & de gros morceaux de baſalte d'un noir griſâtre un peu altéré dans certains endroits, tandis qu'il eſt très-ſain dans d'autres ; on y trouve des noyaux de granit, de quartz, de pierre calcaire altérée, & de ſpath attaquable par les acides, diſſéminé çà & là dans certaines parties. Quoique le *rocher de Saint-Michel* ſoit en général d'une nature à peu près ſemblable à celle du *rocher Corneille*, je trouve le premier un peu plus homogene; les fragmens de baſalte pur y ſont plus abondans, & la lave décompoſée y domine moins : on ne peut cependant lui attribuer que la même origine, c'eſt-à-dire, qu'ils ont été l'un & l'autre formés ſous les eaux par un volcan formidable ; il ſont peut-être le produit de pluſieurs éruptions qui ont ainſi pétri, manié, remanié, amalgamé ces différentes matieres ; il eſt poſſible qu'ils ayent été ainſi moulés dans des amas de vaſes & de ſubſtances boueuſes que les eaux en ſe retirant auront enſuite entraînées, & que le laps de temps & les pluies auront balayées. On trouve dans ces mêmes rochers quelques maſſes de matieres volcaniques plus anciennes encore, ce ſont des eſpeces de breches, formées par le feu ſans le concours de l'eau dans la profondeur des abymes ſouterreins ; ces dernieres doivent leur origine à des laves recalcinées juſqu'à la vitrification, repriſes enſuite par de

nouvelles laves moins vitreuses qui se les sont appropriées. On trouve des composés semblables dans le *rocher de Saint-Michel*, qui s'y sont aglutinés dans l'éruption boueuse.

Je trouvai sur ce dernier pic, contre un des paremens les plus élevés, vers la chapelle, une portion d'une lave noirâtre, fortement calcinée, recuite, semi-poreuse, mais très-adhérente & très-ténace; cette espece de boule de lave étoit encastrée dans le rocher, & noyée dans des laves moins dures; j'y remarquai de belles crystallisations d'une matiere brillante, argentine & soyeuse, disposée en rayons divergens, je crus y reconnoître des paquets de la plus belle zéolite rien ne ressembloit autant à cette substance par la forme & par la couleur; la lave en étoit entiérement pénétrée dans cette partie, j'en détachai sur le champ, à l'aide d'un cizeau & d'un marteau, un bel échantillon, & je laissai le reste pour les observateurs qui viendroient après moi. S'il est un morceau trompeur c'est celui-ci; les naturalistes les plus éclairés qui l'ont vu & admiré dans mon cabinet, l'ont tous pris pour la plus belle zéolite, & cependant ce n'est absolument qu'un spath calcaire en tout semblable à la zéolite par sa forme, sa contexture & sa couleur laiteuse argentine. J'avoue que je fus singuliérement attrappé, lorsqu'ayant sorti mon flacon d'acide nitreux, j'en touchai ma prétendue zéolite, qui se changea en spath calcaire; mais je me consolai par la beaute & la singularité du morceau, qui n'en est pas moins curieux, se trouvant dans le centre de la lave. Je ne tardai pas à en rencontrer d'autres de la même espece, c'est-à-dire d'assez gros morceaux dans des laves moins dures; j'en ai fait mention dans mon mémoire sur le basalte, page 174 & suiv; on y verra ce que je dis de ce spath zéolitiforme qu'on y trouve quelquefois par fragmens, & en section *cunéiforme*, engagés dans les laves poreuses.

Mais revenons au pied du *rocher Corneille* pour y observer un phénomene d'un autre genre. J'ai dit que la ville du *Puy* étoit assise sur la croupe de cette butte volcanique, qui se dégage & s'éleve à nud d'une base dont la superficie est terreuse, parce que l'art est venu à bout de la défricher, pour y former de petits jardins en terrasse. C'est dans une partie assez élevée où est la maison des freres de la doctrine chrétienne, qu'il faut se rendre pour y observer une carriere souterreine de gypse, surmontée par les grandes masses volcaniques du *rocher Corneille*. Comme le local très-circonscrit, où l'on tire cette pierre à plâtre, se trouve sous un sol cultivé, formé par les détrimens de laves terreuses, & par une substance argilleuse, il est impossible de distinguer les points de contact des matieres volcanisées avec la carriere de gypse, formée par couches horisontales, interrompues par des lits alternatifs d'une argille grisâtre.

Ce plâtre donne beaucoup de peine à préparer, par les triages qu'il faut faire pour en séparer les différentes qualités; il y en a de gris qui est toujours un peu argilleux, & ne devient jamais blanc; la qualité superfine est très-blanche; celle-ci est préparée avec une sélénite gypseuse striée, blanche, à demi-transparente; mais ces lits séléniteux se trouvent constamment interrompus par des couches d'argille fort adhérentes au gypse; les ouvriers sont donc obligés, quand le plâtre est cuit, de le choisir morceau par morceau, & de le ratisser dessus & dessous avec un couteau pour en enlever les portions argilleuses qui en affoiblissant sa qualité, altéreroient sa couleur.

Il

Il y a eu anciennement d'autres carrieres à plâtre ouvertes, qui se prolongeoient fort avant sous la ville; j'aurois été fort curieux de les visiter, mais on m'assura qu'elles étoient impraticables.

Les carrieres dont je viens de faire mention existoient-elles avant que les volcans eussent ravagé le bassin du *Puy*? en ce cas comment une substance si tendre, si facile à être attaquée par le feu, a-t-elle pu résister à l'action des laves qui la couvrent & l'environnent de toutes parts? ces mines de gypse se seroient-elles au contraire établies ici après l'incendie par un dépôt diluvien? mais se trouveroient-elles alors sous les masses volcaniques? ou enfin ces masses séléniteuses se seroient-elles formées dans le même temps que ces volcans bruloient sous les eaux de la mer? voilà autant de belles questions qui mériteroient l'examen le plus réfléchi, & que je me garderai bien de tenter de vouloir résoudre. Mais si la matiere calcaire, combinée avec l'acide vitriolique, se trouve vers la base du *rocher Corneille*, la pierre calcaire pure se rencontre dans un côteau qui fait face à celui-ci, & en est peu éloigné, dans le même bassin & non loin de la petite riviere de *Borne*.

Cette pierre calcaire est placée à mi-côte d'une petite montagne très-voisine de la ville, & presqu'attenante à un de ses fauxbourgs; la pente en est assez douce, entiérement cultivée, & couverte vers sa sommité par des amas de basalte & de déjections volcanisées; la partie mise en culture est composée d'une terre fertile, grasse, argilleuse, mêlée de beaucoup d'éclats de basalte; c'est sur la croupe de la montagne, dans la partie qui fait face à la ville, que sont situées les carrieres dont on retire la pierre à chaux; il ne faut pas croire qu'on voye ici des vestiges extérieurs de pierre calcaire, ni qu'on sache sur quoi cette substance repose; les défrichemens & la terre végétale ont jeté un voile qui couvre la contexture de cette intéressante élévation.

C'est par de petites galeries horizontales, peu élevées, mais fort profondes, qu'on a été obligé d'aller à la recherche de la matiere calcaire; je suis entré dans plusieurs de ces mines, que j'étois très-avide de visiter, je les ai examinées & suivies avec beaucoup d'attention; il faut y pénétrer avec des lampes: voici le résultat de mes petites observations.

1°. On marche une cinquantaine de pas dans une matiere argilleuse grisâtre, qui contient quelques élémens calcaires, cette argille est plutôt en masse qu'en banc; on s'apperçoit ensuite en avançant, que l'argille prend de la consistance, & se rapproche plus de l'état de pierre; les molécules calcaires qui s'y trouvent disséminées, sont plus abondantes, l'acide nitreux attaque un peu plus vivement la matiere, & à mesure qu'on s'enfonce, les nuances calcaires se fortifient, l'argille s'éclipse insensiblement, & on parvient sous de grandes voûtes où la pierre à chaux se développe & se trouve à découvert.

2°. Lorsqu'on examine la disposition de la roche, on est fort surpris de ne point y trouver de bancs ni de couches, on ne voit qu'un filon homogene de plusieurs pieds d'épaisseur, qui regne dequis le plancher jusqu'à la naissance de la voûte; il est vrai que les chambres où l'on tire la pierre ne sont pas des plus élevées, & qu'il feroit possible que les bancs d'une très-grande épaisseur s'enfonçassent dans la profondeur de la terre; il est une chose cependant qui tendroit à détruire cette conjecture, c'est

que la pierre calcaire pure eſt en filon dans l'argille même où elle ſe trouve noyée & où l'on ne peut même la diſtinguer que parce que ſa couleur eſt un peu plus blanche; on n'obſerve, on ne reconnoît aucun point de jonction, que par la nuance de la couleur, encore s'y trompe-t-on quelquefois, car dans les approches de la pierre pure, la matiere argilleuſe eſt fortement imprégnée de molécules calcaires, & il n'exiſte dans toutes ces mines que quelques filons où la pierre à chaux ſoit bonne; mais faut-il encore avoir grand ſoin de la ſéparer de la pierre argilleuſe; on eſt obligé, dans les carrieres à plâtre, ſituées au pied du *rocher Corneille*, de détacher l'argille de la matiere gypſeuſe, on eſt forcé de faire la même opération ici ſur la pierre calcaire.

3°. Les carrieres du *Puy*, non ſeulement ne marchent que par filon, mais la pierre y eſt extrêmement tendre, on peut la couper avec un couteau, & elle donne peu de peine à détacher, mais auſſi-tôt qu'elle a pris le grand air, & perdu ſon *eau de carriere*, elle devient dure & même ſonore; celle qui contient beaucoup de parties argilleuſes en fait autant.

4°. J'ai parcouru avec une attention extrême pluſieurs de ces galleries, je n'ai jamais pu y diſtinguer les moindres matieres volcaniſées, ni voir la jonction des laves ſupérieures, parce que les excavations quoique profondes, ne ſont pas aſſez élevées; je n'ai rencontré que des filons calcaires entre des maſſes d'une pierre argilleuſe qui fait en partie effervescence avec les acides.

5°. Après m'être donné les plus grandes peines pour voir ſi je ne découvrirois aucun corps étranger dans cette pierre, je vins enfin à bout, après en avoir viſité des tas immenſes, d'y diſtinguer quelques corps marins : j'ai dans mon cabinet trois empreintes de petits buccins, bien caractériſés dans cette pierre, il eſt vrai que la coquille a été entiérement diſſoute & décompoſée, & qu'il n'en reſte que les empreintes, mais enfin il eſt démontré par-là qu'il y a eu des corps marins dans cette pierre.

6°. Ce dépôt intérieur de matiere calcaire, faiſant pendant avec la carriere à plâtre voiſine, peut fournir des inductions ſur la formation de cette derniere, ou plutôt ſur la converſion de la ſubſtance calcaire en molécules gypſeuſes, & les volcans ſont ici d'un grand ſecours pour cette théorie; en effet, ne pourroit-on pas croire qu'à l'époque où les eaux de la mer ſéjournoient dans le baſſin du *Puy*, & où les volcans y brûloient en même-temps, des eaux plus fortement imprégnées d'acide ſulphureux dans certaines parties que dans d'autres, auront dénaturé la matiere calcaire & l'auront convertie en ſélénite gypſeuſe, au pied du *rocher Corneille*, tandis que vis-à-vis elle aura été épargnée, ou plutôt qu'elle n'aura été attaquée que juſqu'à un certain point, & que la partie des pierres de cette carriere qui ne fait qu'une foible effervescence avec les acides, & produit une mauvaiſe qualité de chaux, aulieu d'être une argille véritable, n'eſt qu'une combinaiſon particuliere de la terre calcaire avec certaines émanations plus ou moins acides des feux ſouterreins qui faiſoient alors leur exploſion ſous les eaux. Je comprends que tout ceci exigeroit une longue ſuite d'expériences & de recherches pour pouvoir établir quelque choſe de plus poſitif à ce ſujet, auſſi ne fais-je ici qu'ouvrir une idée qui pourra mettre d'autres naturaliſtes ſur la voie de creuſer plus avant cette belle queſtion.

MONTAGNE DE BRIVES.

ENVIRONS DE LA CHARTREUSE.

ON peut ſe rendre du *Puy* à *Brives* dans demi-heure, par un beau chemin. *Brives* eſt un petit bourg ſitué ſur le bord de la *Loire* ; non loin de là & dans la plaine eſt une grande & belle chartreuſe, bâtie à neuf : on traverſe la *Loire* à *Brives* ſur un pont nouvellement conſtruit ; c'eſt immédiatement après le pont que ſe préſentent ſubitement des montagnes volcaniques fort élevées & très-curieuſes : c'eſt ici l'objet d'un beau cours d'hiſtoire naturelle, mais il faut ſéjourner au moins douze jours au *Puy*, parce qu'autant les recherches ſont intéreſſantes dans cette partie, autant elles ſont délicates & difficiles à ſaiſir. Il faut abſolument ſe préparer à ce travail par un examen, une analyſe & une étude ſuivie des différentes altérations & décompoſitions des laves ; il faut être abſolument au fait d'en ſaiſir toutes les nuances, & juſqu'aux moindres gradations ; on peut alors entrer dans cette belle & curieuſe carriere.

En y portant des yeux exercés, on peut ſe dire : ces montagnes qui ne préſentent que des maſſes arides de pierre ou de terre de différentes couleurs, ces rocs eſcarpés qui glacent de triſteſſe & d'effroi le voyageur, & lui font détourner la vue, ſont des monumens antiques & myſtérieux où le naturaliſte a le droit de lire, en récompenſe de ſes travaux : il y voit une ſuite de caracteres hiéroglyphiques qu'il a ſeul l'art de débrouiller & de connoître ; il y apprend qu'ici des torrens de matiere en fuſion, perçant avec effort les entrailles de la terre, l'ont ébranlée juſques dans ſes fondemens ; que des montagnes formidables ont été ſubitement renverſées, détruites, réduites en poudre, tandis que de nouvelles, non moins conſidérables, ſe ſont élevées ſubitement ſur les ruines des premieres ; que là des gouffres ardens ont élancé avec fracas dans les airs, des nuages de pierres, de cendre, de ſcories ; que l'atmoſphere en feu, développant tous les accidens & tous les phénomenes de la foudre, la nature a paru toucher à ſon anéantiſſement ; que dans ce même-temps tous ces terreins incendiés ſe trouvoient recouverts par de vaſtes abymes d'eau, qui loin de calmer, d'aſſoupir, d'éteindre les fureurs du feu, ne faiſoient que l'irriter d'avantage ; que ces mêmes eaux tourmentées, ſoulevées par les exploſions & les ébranlemens ſouterreins, & par les vents de l'atmoſphere, & ceux qui ſortoient des gouffres intérieurs, luttant ſans ceſſe contre elles-mêmes, excitoient les plus furieuſes tempêtes ; qu'alors des courans obſcurs & fœtides d'une fumée peſtilentielle, circulant dans les vagues orageuſes de cette mer, la rendoient livide & nébuleuſe : voilà le premier tableau que le naturaliſte attentif apperçoit dans la contemplation de ces objets volcaniques.

Mais tout ſe calme, les feux s'appaiſent, l'incendie ſe concentre, la mer reprend ſa tranquillité ; de ſimples vapeurs plus ou moins acides, plus ou moins chargées de divers principes actifs, s'élevant du fond des eaux qu'elles font bouillonner ſans effort, ne ſont plus que les reſtes fu-

mans d'un grand incendie qui vient de finir; mais la nature toujours active, aimant sans cesse à se reproduire, va bientôt opérer de nouveaux miracles.

En effet, la base de ces grandes excroissances volcaniques qui s'élevent en pic, quoique formée par les laves les plus dures & les plus compactes, va bientôt éprouver de nouvelles altérations. Ici l'acide qui nage dans les eaux de la mer, avide de s'unir au fer, de se l'approprier, enleve celui du basalte, & les eaux maniant les élémens ferrugineux, les déposent tantôt en forme de sédiment, tantôt les façonnent en maniere de boules que les naturalistes ont appellées *géodes* : la lave alors dépouillée de son fer, devient tendre, perd sa couleur, & n'est bientôt plus qu'une terre blanche friable; mais une nouvelle eau imprégnée, saturée par les vapeurs que les feux concentrés rejettent, s'unit, se combine avec la substance terreuse des laves, & la modele tantôt en forme de crystaux lamelleux, de la nature du feld-spath, tantôt lui donne simplement de l'adhésion, de la consistance & de la dureté, & lui communique le gluten & la ténacité des argilles.

D'autres fois l'acide qui tenoit le fer en dissolution, neutralisé par des alkalis, laissant échapper les principes ferrugineux, ceux-ci adoptent les couleurs les plus variées, en raison des principes que les alkalis contiennent, ou que les eaux acidules leur communiquent. Le naturaliste, en un mot, peut voir ici non seulement une série des révolutions qui se sont succédées les unes aux autres à des époques & dans des temps très-reculés, mais il peut suivre jusqu'à un certain point, à l'aide de la comparaison & de l'analyse, plusieurs des procédés que la nature a mis en œuvre dans ses laboratoires, pour détruire, recomposer & reproduire les mêmes substances, ou les présenter sous les formes les plus variées.

DÉTAILS *sur les Montagnes de* BRIVES.

VOICI quelques observations que l'examen attentif des lieux m'a mis dans le cas de faire.

1°. Toutes les hautes montagnes volcaniques qui se présentent en face du pont *de Brives*, sont composées dans leur sommité, de laves basaltiques dures & compactes; au-dessous sont des laves poreuses, ensuite des breches formées de différens fragmens de matieres volcanisées.

2°. C'est après les déjections dont je viens de parler, qui occuppent une élévation assez considérable, que paroissent de grandes couches de basalte, qui s'altérent & entrent en décomposition; cette lave s'altére de plus en plus à mesure qu'elle s'abaisse, & devient totalement terreuse, quoiqu'elle conserve néanmoins toutes les apparences basaltiques; on en voit cependant quelques gros blocs moins altérés, mais en général la totalité des matieres a perdu son gluten & sa consistance: on en trouve des morceaux du plus beau caractere, où l'on voit encore le passage du basalte le plus dur & le plus noir, à l'état de matieres terreuses tendres, de la nature de l'argille: le fer qui s'est séparé en partie des laves, forme dans la contexture de la montagne, de belles zones martiales plus ou moins épaisses, il y est très-abondant, & sous la forme la mieux caractérisée.

3°. Au-dessous de ces masses de basalte détruit, on distingue de nouveaux bancs de laves compactes, beaucoup plus décomposées encore ; le basalte est ici dans un état absolument terreux, d'un gris blanchâtre, quelquefois un peu jaunâtre, il est pénétré par de gros noyaux ferrugineux, d'un jaune ochreux, ronds & ovales, ce sont de véritables *géodes* formées par le fer des laves; on y trouve aussi des silex compactes en apparence, mais tendres & friables, parce qu'ils ont eu le même sort du basalte, c'est-à-dire qu'un acide quelconque les a attendris & dénaturés; mais par une bizarrerie étonnante de la nature, plusieurs noyaux de granit, insérés dans les matieres, n'ont souffert aucune altération.

4°. C'est au-dessous de toutes les déjections volcaniques dont je viens de parler, qu'on trouve des masses immenses d'une substance argilleuse, d'un gris verdâtre, qui forment de véritables montagnes qui paroissent de loin d'un verd tendre agréable ; on ne peut regarder ces grands amas argilleux, que comme de véritables laves puissamment altérées; les vapeurs acides sulphureuses s'élevant de bas en haut, devoient frapper plus fortement les parties les plus voisines des bouches à feu, & les convertir à la longue en argille, ainsi que la chose s'observe encore à la *Solfatare*, aussi les montagnes des environs de *Brives* sont-elles plus vivement dénaturées par la base, & la décomposition diminue par gradation dans les parties plus élevées.

Mais une chose plus étonnante encore, & qu'on pourra peut-être regarder comme un paradoxe, du moins jusqu'à ce que plusieurs naturalistes aient confirmé mon observation, c'est que dans la partie des montagnes de *Brives*, qui est entre le pont jeté sur la *Loire*, & la maison des chartreux, on trouve une belle carriere d'une pierre très-dure, appellée sur les lieux *grès*, dont le pont est bâti, & avec laquelle on fait de bonnes meules de moulin; cette pierre de couleur blanche, & d'une grande dureté, est composée de gros fragmens d'un feld - spath très-compacte & très-dur, qui se rapproche du quartz, plusieurs de ces fragmens sont formés en rhombes & en parallélipipede; cette pierre est disposée par grands bancs d'une différente épaisseur.

Il est certain qu'en rencontrant cette pierre dans des montagnes graniteuses, telles que certaines parties des Alpes, elle seroit peu faite pour fixer l'attention des naturalistes, du moins d'une maniere bien particuliere; mais la trouver sous des masses immenses de matieres volcanisées qui entrent en décomposition, dans un pays où des volcans formidables paroissent avoir exercé leur fureur sous les eaux & dans un fond de mer, ceci méritoit d'être scrupuleusement examiné.

Ce fut dans cette intention que je m'attachai à parcourir toutes les coupes de cette carriere, à étudier la contexture des pierres, pour voir si je n'y découvrirois aucun corps étranger, & j'eus dans moins d'une heure la satisfaction d'y trouver quatre noyaux de basalte noir, dur, sain, encastrés dans le centre de la pierre, & tellement joints & adhérens avec le feld-spath, qu'il seroit impossible de l'en séparer sans rompre l'un & l'autre; de là nul doute que les bancs de cette carriere n'eussent été formés postérieurement aux volcans, puisqu'on y trouve des fragmens de basalte, ou que la substance même de la pierre de ce rocher, ne doive

ſon origine à des matieres volcaniques décompoſées, car on a pu voir dans mon mémoire ſur le baſalte, & dans ma lettre à M. le chevalier Hamilton, que la lave la plus dure paſſe, dans certaines circonſtances, à l'état d'argille friable, dans d'autres ſe change en argille douce & ſavonneuſe, & qu'elle peut même, par l'intermede des eaux ſaturées de divers principes, ſe métamorphoſer en véritable feld-ſpath, paſſage qui n'eſt point appuyé ſur des idées ſyſtématiques haſardées, mais ſur des faits, ſur des objets que j'indique, que je poſſede dans ma collection, & qu'il eſt libre à chacun de voir & d'examiner, que je rappelle encore dans la deſcription de la montagne du *Mézinc*, & dans celle des environs de *Polignac*.

C'eſt d'après cela que je regardai les grands bancs de la carriere de *Brives*, ſurmontés par des montagnes de laves altérées, comme le produit de ces mêmes laves décompoſées, attaquées par les fumées, maniées, remaniées par des eaux plus ou moins ſaturées par le principe igné, par le gas méphytique, ou ſi l'on aime mieux par l'air fixe. Mais pourquoi, pourra-t-on me dire, les bancs de la carriere de *Brives* ayant été formés par des laves décompoſées, y trouve-t-on encore quelques noyaux de baſalte intact? je repondrai qu'il ſeroit auſſi difficile d'en rendre raiſon, que d'expliquer pourquoi parmi les maſſes ſupérieures de laves entiérement décompoſées & réduites en terre, on y trouve des nœuds de baſalte & de granit d'une belle conſervation.

Comme ces fragmens de baſalte trouvés dans le centre de la carriere de *Brives*, & dans des bancs fort épais d'une pierre très-dure, de la nature d'un feld-ſpath quartzeux, ne ſont pas communs, j'ai ramaſſé tout ceux que j'ai pu trouver, pour les dépoſer dans mon cabinet, où les naturaliſtes qui ſeront curieux de les voir, pourront les examiner dans leur matrice primitive : il eſt poſſible que comme on exploite journellement cette carriere, il s'en découvre de temps en temps quelques autres; ſi cependant on n'en trouvoit point ſur place, je préviens qu'on en pourra voir un morceau très-remarquable vers la partie gauche, après la ſeconde culée du pont de Brives, du côté de la route de Lyon, à la ſeptieme ou à la huitieme borne qui borde le chemin : ce morceau où le noir du baſalte tranche ſur un fond blanc, eſt facile à reconnoître. Il ne faut pas quitter les rochers de *Brives*, ſans venir les reconnoître encore de l'autre côté de la riviere, dans un grand enclos qui eſt derriere la chartreuſe, & d'où toutes les pierres qui ont ſervi à conſtruire les bâtimens immenſes de cette vaſte maiſon, ont été tirées : cette carriere s'enfonce ſous la Loire, rentre dans les terres, & vient reparoître derriere la chartreuſe; c'eſt là où il ne faut pas oublier de ſe rendre.

Comme cette carriere a été ouverte avec ſoin, & que l'exploitation en a été bien dirigée, & en plein air, on peut voir fort à l'aiſe la diſpoſition & la contexture de ces grandes maſſes de feld-ſpath. Le prieur de cette chartreuſe qui a fait tirer des blocs énormes de cette pierre, pour des digues contre la Loire, me dit que quoique cette carriere ſoit jointe, bien ſerrée, & que la ligne de ſéparation des bancs ſoit preſque imperceptible, néanmoins il avoit obſervé une zone d'une matiere différente, qui coupoit verticalement la carriere par le milieu, & que cette tranchée offroit une certaine régularité d'autant plus ſurprenante, que

la matiere en étoit ſinguliere, & qu'elle lui étoit inconnue. J'examinai cette coupure fort attentivement, & je vis qu'elle avoit 2 pieds $\frac{1}{2}$ de largeur, qu'elle traverſoit verticalement toute la carriere, & ſe prolongeoit enſuite horizontalement dans l'intérieur des bancs les plus éloignés. Cette grande orniere ne me paroiſſoit point s'être formée accidentellement par la rupture de la montagne, ou par la retraite de la matiere lorſqu'elle étoit dans un état boueux, & qu'elle paſſoit à un état de deſſication, mais bien parce que cet amas immenſe de matiere de feld-ſpath étant ſous les eaux & dans un état de molleſſe, avoit été interrompu par une couche de matiere hétérogene, & que le feld-ſpath avoit acquis la plus grande dureté, tandis que cette zone avoit réſiſté à l'action du ſuc lapidifique; mais je fus ſinguliérement ſurpris lorſque voulant examiner la matiere de cette bande, je reconnus que ce n'étoit qu'un aſſemblage de laves poreuſes jaunâtres, qui commençoient à ſe décompoſer, mêlées parmi d'autres plus fortement altérées & de couleur blanche, le tout joint & confondu avec des fragmens de baſalte. Voilà ſans contredit un beau ſujet de méditation pour un naturaliſte.

EXPAILLY.

IL ne faut pas manquer, étant au *Puy*, d'aller à *Expailly*, village situé à un quart de lieue de cette ville; trois objets principaux doivent y fixer l'attention des naturalistes; le premier est un beau rocher volcanique, au pied duquel est le village.

Le second, le ruisseau du *Rioupezzouliou*.

Le troisieme connu sous le nom des *orgues* d'*Expailly*, est le plus beau pavé basaltique de tout le *Velay*.

Je ne parlerai point ici des grenats & des saphirs qu'on trouve dans le ruisseau que je viens de nommer; je suis entré dans des détails circonstanciés sur la position de ces crystaux gemmes, & sur la maniere dont on les recueille, à la page 184 de mon mémoire sur le basalte, qu'on peut consulter.

Je citerai seulement à ce sujet le passage d'un auteur ancien du Velay, nommé *Jean Barbier* : voici ce qu'il dit dans son livre intitulé, *utriusque juris viatorium. prim. part. rubr. 1.*

J'emprunte la traduction naïve du jesuite *Odo de Giffey.* » Il se » trouve dans le Velay des minéraux, de sorte que plusieurs font foi » que la terre qu'on tire des minieres, étant bien lavée, est une vraie » mine d'or; il s'y engendre des pierres précieuses, & de telle excel- » lence, qu'elles combattent en prix avec celles que les lapidaires nous » apportent du levant. »

On lit sur une vieille inscription de la cathédrale du *Puy*, le quatrain suivant sur les grenats d'*Expailly*.

Lapides ut in India
Pretiosi in vallavia,
Fluunt in abundantia
Virtus quorum probata

Quant au pavé en basalte prismatique, je dirai que c'est ici un assemblage de hautes & magnifiques colonnes d'un beau diametre, dressées verticalement & faisant un effet d'autant plus admirable, que ce grand pavé a plus de 30 toises de hauteur, & se trouve adossé contre un rocher de lave trois fois plus élevé : le basalte est compacte, dur, sonore, d'un noir un peu grisâtre, & les prismes non articulés & d'un seul jet, sont les plus grands que je connoisse; ce pavé majestueux placé au bord de la riviere qui va passer au *Puy*, se trouve dans un site très-agréable; on voit non loin de là des *poudingues* volcaniques très-intéressans en ce qu'on y trouve des masses considérables de pierres calcaires qui ont été un peu altérées par le feu, & des laves plus ou moins décomposées; on voit encore dans les environs du pavé d'*Expailly*, des monticules volcaniques où le basalte est formé en table.

Je n'ai point fait graver la chaussée ou *les orgues* d'*Expailly*, parce qu'ayant déjà donné plusieurs objets dans ce genre, j'ai craint de tomber dans des répétitions.

J'ai préféré de faire dessiner le village & le rocher d'*Expailly*, dans la partie qui fait face à la ville du *Puy*. *Voyez la Planche XVI.* Ce rocher



De Veyrene. Del.

ROCHER VOLCANIQUE D'EXPAILLY.

Cl. Fessard. Sculp.

rocher eſt de la même nature abſolument que celui de *Saint-Michel*, c'eſt-à-dire, formé par une breche volcanique; il eſt d'une tournure ſinguliere, & exactement tel qu'on le voit dans la gravure; le village eſt au pied, & on trouve encore ſur le haut les ruines de l'ancien château où Charle VII avoit logé quelques temps. Mais écoutons encore une fois le *pere Odo de Giſſey*, nous raconter une anecdote ſinguliere au ſujet de ce bon roi, qui n'étant que dauphin, & ayant appris au *Puy* la mort de ſon pere, fut proclamé roi dans la chapelle du château d'*Expailly*, le mois d'octobre 1422.

» Enuiron l'an 1421, le Traicté de paix entre le Dauphin de France, & le Duc de Bourgongne, eſtant arreſté, la Reyne de Sicile, Mere de Madame la Dauphine, vint au Puy en deuotion, comme auſſi le Duc d'Anjou; où ils receurent nouuelle des Traictez de Paix, auec leur grand'ioye particuliere, & de toute la ville. En ſuitte de cecy, Monſieur le Dauphin cuidant, que les choſes fuſſent plus calmes, qu'elles n'eſtoient pas, le Mardy 14 de May, l'an 1422, fit ſon entree au Puy, où il venoit en pelerinage, ſe recommander à la benoiſte Vierge, lequel y fut receu, tant des Citadins, que des Seigneurs, & Nobleſſe du païs, avec allégreſſe extraordinaire. Il teſmoigna en ce voyage extraordinairement de ſa déuotion, en tant qu'il entra en l'Egliſe de noſtre Dame auec l'habit de Chanoine, & y fut receu Chanoine par le Sieur de Chalancon, pour lors Eueſque, & par le Chapitre. Ce fut lors, ou du moins vn peu auparauant, qu'il fit Cheualier le Comte de Pardiac, les Barons d'Apchier, de Chalancon, de Roche, de la Tour-Maubourg, les Sieurs de Vergezac, & de Rouſſel, à raiſon de ce qu'ils auoient gardé & deffendu la ville du Puy contre le duc de Bourgongne. Il ſejourna iuſques au Vendredy ſuiuant, le lendemain de l'Aſcenſion, d'où ſortant il alla coucher à Loudes, pour ſe rendre à Clermont, & y aſſembler ſon Conſeil; d'où retournant au Puy, enuiron le mois d'Octobre, & y eſtant encore le 21 de ce mois de la meſme année 1422, ſon Pere Charles VI. venant à deceder, il y fut proclamé Roi de France, âgé de 21 an, & appellé Charles VII. Du Tillet, au recueil des Traictez d'entre les Roys de France & d'Angleterre, en celuy d'entre Charles VII. & les Anglois, dit, que ce Roi fut en fort petite compaignie de ſes Officiers, dans la Chapelle du Chaſteau d'Hiſpali, proche du Puy, proclamé Roy de France: Monſtrelet declare la choſe plus au long en ces termes: *Charles*, *Dauphin de France*, *fut aduerti de la mort du Roy Charles ſon Pere*, *eſtant au Chaſteau d'Hiſpali*, *pres du Puy en Auuergne*, *dit Anicium*, *appartenant à l'Eueſque de ladicte ville*, *au mois d'Octobre 1422.* Auſſi toſt fut-il veſtu de dueil pour la premiere iournée, & le lendemain à la Meſſe d'vne longue robe d'eſcarlatte, ainſi que les Conſeillers de la Cour, entouré de ſes Officiers, & Herauts d'armes, veſtus de leurs Blaſons, & en la Chapelle meſme fut leuée la Banniere de France, & crié à haute voix par pluſieurs fois: *Viue le très-Noble Roy de France Charles VII.* Après ce cry, fut faict le ſervice de l'Egliſe pour l'Ame du Roy deffunct. De là s'acheminant à Poictiers, il fut couronné. Les annales de France recitent qu'il ne peut eſtre ſacré Roy iuſques à ſept ans ou enuiron, apres le treſpas de ſon pere. Or

comme ceux du Puy l'auoient tous les premiers salué Roy, & qu'il se sentoit obligé à Nostre Dame; pour la troisiesme fois, au plus chaud de ses guerres, l'an 1424, le 14 Decembre il vint rendre ses vœux, avec la Reyne sa femme au Puy, où il fut acceuilly, & receu par Guillaume de Chalancon, lors Euesque, & par les Consuls, qui estant allez au devant de luy, iusques à l'Oratoire du Colet, à vn quart ou demie lieuë du Puy, luy offrirent les clefs de la ville : le Roy les receuant, & les rendant sur le champ, leur dit, *Gardez les vous mesmes pour moy.* De là ils le suiuirent iusques à Hispaly, où leurs Majestez se logerent pour ce soir là, y sejournans ou bien au Puy, depuis le 14 Decembre, iusques au 30 Ianvier. Pendant ces iours, les plus aspres de tout l'Hyuer, leurs Majestez ne laissoient de visiter souuent nostre Dame, pour contenter leur deuotion. En fin le Roy & la Reyne prenans congé d'elle, s'en allerent coucher à Alaigre, à quatre lieuë du Puy. I'obmettrois de dire, comme 5 iours apres la paix concluë entre Messeigneurs les Dauphin, & le Duc de Bourgongne, ils vindrent ensemble au Puy pour en remercier nostre Dame. »

MONTAGNE DE DANIS.

ROCHER de POLIGNAC.

LA montagne de *Danis*, ſituée dans le baſſin du *Puy*, eſt peu éloignée de cette derniere ville ; elle eſt fort élevée & de forme conique ; ſa couverte extérieure, entiérement compoſée de laves poreuſes rouges, annonce que le feu étoit ici dans toute ſon activité, & que ce grand pic étoit une des principales bouches à feu du voiſinage, mais qu'elle avoit eu le ſort de beaucoup d'autres, c'eſt-à-dire, qu'elle avoit été comblée par les matieres mêmes qui en étoient ſorties.

La partie du midi de cette montagne, du côté du chemin de *Polignac*, eſt bordée par de très-grands rochers eſcarpés, formés par des fragmens de lave ſémi-poreuſe noire, recuite & vitrifiée, tantôt aglutinés par un ſable jaunâtre ou rougeâtre, qui a acquis une conſiſtance ſolide, & tantôt par une lave terreuſe qui a lié cette eſpece de breche : ces grands eſcarpemens volcaniques, où l'on tire de la pierre pour bâtir, ſe prolongent fort loin.

Le rocher de *Polignac*, éloigné d'une petite lieue du *Puy*, mérite d'être viſité, tant parce qu'il eſt entiérement volcanique, que parce qu'on y trouve quelques reſtes curieux d'antiquité.

Ce rocher entiérement iſolé dans un petit vallon, n'eſt acceſſible que par un ſeul endroit où l'on a pratiqué un chemin rapide qui conduit du village, bâti ſur la croupe de la butte, au château conſtruit ſur une aſſez grande plate-forme qui couronne le rocher.

Vu de deux cents pas de diſtance, on croiroit que le maſſif élevé de *Polignac*, eſt tout en baſalte pur, mais en s'en approchant de très-près, on voit avec autant de ſurpriſe que de plaiſir qu'il eſt formé par une breche volcanique, mêlée de fragmens de lave noire poreuſe, très-dure, luiſante & à demi-vitrifiée, liés & aglutinés par une lave moins calcinée. J'ai parlé de cette breche dans mon mémoire ſur le baſalte, pages 173 & 174; quoiqu'aſſez dure, on vient à bout de la tailler, & on en fait une excellente pierre à bâtir ; on en trouve cependant quelques blocs preſqu'auſſi intraitables que le baſalte, où l'on voit divers corps étrangers, tels que des noyaux de granit, de quartz & quelquefois de ſchorl.

On remarque non loin du pied de ce rocher, une multitude de laves poreuſes, légeres & très-calcinées.

C'eſt ſur ce vaſte plateau qui couronne le rocher de *Polignac*, qu'étoit ſitué un château fort ancien, dont on voit encore de grandes & belles ruines.

On fait voir aux étrangers un vieux bâtiment qu'on nomme le *temple d'Apollon*, c'eſt une eſpece de chapelle abandonnée, voûtée aſſez ſolidement en pierre de taille, mais qui n'a aucun caractere d'antiquité ; les fenêtres en ſont gothiques & d'un mauvais goût ; on a fait de cette chapelle une eſpece de hangar où l'on tient des inſtrumens d'agriculture ; mais une choſe aſſez ſinguliere, c'eſt qu'on voit dans cette ancienne chapelle une eſpece de puits aſſez vaſte, avec un parapet & un appui

en granit assez solidement fait : je descendis dans cette ouverture, qui n'a que 7 pieds de profondeur ; je ne conçois pas quel pouvoit en être l'usage, attendu qu'il est peu profond, qu'il porte à nud sur le rocher de lave, & qu'il paroît n'avoir jamais contenu une goutte d'eau ; mais si ce monument ne paroît pas antique, il est incontestable que ceux dont je vais parler le sont véritablement. On voit contre l'angle d'une seconde chapelle chrétienne, voisine de celle qu'on nomme le temple d'Apollon, mais qui est totalement abandonnée, l'inscription antique suivante, d'un beau style.

TI. CLAVDIVS CAESAR AVGV.
GERMANICVS. PONT. MAX. TRI.
POTEST. V. IMP. XI. PP. COS. IIII.

Non loin de là & sur une espece de plate-forme qui est entre plusieurs bâtimens, est une grande ouverture circulaire, pratiquée dans le rocher de lave, avec beaucoup de soin. Cette cavité qu'on nomme sur les lieux le *précipice*, a 42 pieds de circonférence, & est garnie d'une espece de parapet de 3 pieds d'élévation en pierre de taille, qui me paroît d'un travail plus moderne que l'excavation même ; la profondeur de ce trou, a plus de 80 pieds en l'état, malgré la quantité de pierres qu'on y a jetées ; il a été ouvert à grands frais, & taillé avec justesse & proportion, dans une forme qui imite un cône renversé parfait. Il est probable que cette espece d'abyme servoit aux fourberies des prêtres d'Apollon qui rendoit des oracles à *Polignac*, ainsi que plusieurs auteurs anciens, tels que Sidoine Appollinaire & autres en font mention ; d'ailleurs, il y existe des preuves de cette assertion, puisqu'on voit encore dans une espece de cour du château, une tête colossale en granit, représentant un Apollon avec une bouche béante, telle que doit être celle d'une divinité qui rend des oracles. Gabriel *Simeoni*, qui avoit voyagé en Velay & en Auvergne, & qui avoit visité le château de Polignac, fait mention de ce monument dans un ouvrage italien, traduit en françois sous le titre suivant : *description de la Limagne d'Auvergne, en forme de dialogue, avec plusieurs médailles, statues, oracles, épitaphes, sentences & autres choses mémorables, & non moins plaisantes que profitables aux amateurs de l'antiquité, traduit du livre italien de Gabriel Symeon, en langue françoise, par Antoine Chappuys du Dauphiné. A Lyon par Guillaume Roville 1561.* Cet auteur parlant de cette tête colossale, dit, *qu'une certaine bonne femme des dames du château la fit tirer dehors, & mettre à la place, voyant qu'encore quelques gens simples y avoient telle quelle dévotion, tellement que j'eu peinne à la faire découvrir étant toute ensevelie en la nege ; elle a 4 à 5 pieds de hauteur, d'une pierre blanche toute ronde, assez gossement faite, qui déclare encore mieux sa grande antiquité, environnée des rais (rayons) lesquels frappés du soleil ; le châtelain me dit qu'ils montroient d'avoir été autrefois dorés.* Scipioni a donné la gravure de cette tête, mais elle est mal rendue & point exacte ; elle paroît de la plus haute antiquité ; on y voit des parties très-largement dessinées, telles que la barbe, la chevelure & les yeux ; comme elle est d'un granit très-dur, elle a résisté aux injures de l'air où elle se trouve

exposée



De Veyrenc, Del.

ESPECE DE MASQUE COLOSSAL, EN GRANIT GRIS BLANC,

Qui passe pour être la tête de l'Appollon qui rendoit des Oracles sur le Rocher volcanique de Polignac, non loin de la Ville du Puy.

Hauteur 3 Pieds 4 Pouces; largeur 3 Pieds 9 Pouces.

exposée depuis plusieurs siecles; le nez a été endommagé par des gens qui se sont amusés à le dégrader en partie. J'ai cru qu'on verroit ici avec plaisir cette tête, que j'ai fait dessiner avec la plus grande exactitude. *Voyez Planche XVII.*

Quelques auteurs ont prétendu trouver dans le mot de *Polignac*, des rapports avec le temple du dieu qui y rendoit des oracles, & ont regardé ce nom comme dérivé du composé *Appollinis sacrum*; mais cette étymologie me paroît forcée & mauvaise; la lecture de Sidoine Apollinaire, où j'ai trouvé le véritable nom ancien de *Polignac*, m'a suggéré à ce sujet une idée qui paroîtra peut-être moins hasardée. J'ai lu en effet à la page 43 de l'édition ancienne *in*-4°, des œuvres de cet ancien évêque de Clermont, la note suivante au sujet du château-fort de *Polignac* qui y est nommé *Podomniacus*: *nam vetus nomen arcis Podomniacus, quod passim legere est tum in aliis antiquis monumentis, tum in litteris Urbani V. papæ ad Carolum regem pro Armando vice comite, loci domino.* On voit donc par ce passage que le véritable nom ancien de *Polignac* étoit celui de *Podomniacus*, or, j'ai pensé que cette dénomination pourroit très-bien se décomposer de la maniere suivante, *Pod-Omniacus*; il ne seroit point hors de vraisemblance alors de trouver dans *Pod*, le mot *Podium*, *Puits*, & dans *Omniacus*, la racine sincopée d'*Ominiacus*, d'*augure*, de *présage*, d'*oracle;* on trouveroit donc dans la version de ce mot celui de *Puits de présage* ou *Puits d'oracle*, ce qui s'accorderoit très-bien avec la tête colossale à bouche béante, & au puits profond qu'on voit encore à *Polignac*, dont les prêtres faisoient usage pour tromper la crédulité des peuples; la forme exactement conique de ce grand puits, paroît même avoir été faite à dessein & ménagée avec art, pour envoyer de très-loin la reponse, & faire parler le dieu avec un organe terrible, à l'aide de cette espece de porte-voix formidable.

ROCHER DE BASALTE

Des environs de POLIGNAC, *où les laves entrent en décompoſition.*

JE ne trouve aucun rocher de baſalte, propre à inſtruire ſur la décompoſition des laves, comme celui qui fait face au château de *Polignac*, à une lieue du *Puy*, je l'ai fait graver dans la planche *XVIII*, non pour repréſenter un morceau pittoreſque & ſaillant, mais pour offrir à la vue des lecteurs ſtudieux, la forme & l'organiſation de cette montagne remarquable. Voici l'ordre & la qualité des matieres, en partant de la ſommité pour deſcendre juſqu'à la racine, ce qui embraſſe dans cette partie une élévation d'environ 400 pieds.

N°. 1. Offre une épaiſſeur conſidérable de baſalte configuré en eſpece de grand banc irrégulier; ce baſalte ſe rompant en éclats inégaux & raboteux, eſt un peu rouillé & paroît avoir ſubi un commencement léger d'altération.

N°. 2. Préſente des maſſes d'une épaiſſeur conſidérable en laves poreuſes torſes, confondues & placées ſans ordre, formant néanmoins une eſpece de grand banc qui regne tout le long de la coupe de la montagne, & ſur lequel repoſe le baſalte; ces laves poreuſes ont eſſuyé de grands degrés d'altérations, particuliérement dans certaines parties; on en voit d'un jaune pâle, d'un gris tendre, & d'autres enfin totalement décolorées; elles ont été très-attendries par l'action de l'acide qui les a ainſi dénaturées: celles qui ſont blanches commencent à paſſer à l'état argilleux.

Comme rien ne s'anéantit dans la nature, & que les objets paſſent ſimplement d'une combinaiſon à une autre, les molécules ferrugineuſes qui coloroient ces laves, en ſe détachant & nageant dans quelques fluides, ſe ſont dépoſées par intervalles dans les vuides, dans les cavités qu'elles ont rencontrées, & y ont formé tantôt de belles *hématites* mamelonées, tantôt de petites couches irrégulieres d'une eſpece de fer limoneux, qui affecte ſur ſa ſuperficie une ébauche de cryſtalliſation, ou plutôt des cavités aſſez irrégulieres, qui imitent les cellules d'une ruche à miel, tantôt enfin des eſpeces de *géodes* ou *ætites*, quelquefois vuides, mais le plus ſouvent remplies d'une ochre jaunâtre ferrugineuſe.

N°. 3. Indique un ſecond amas de laves poreuſes légeres, beaucoup plus décolorées, dont la plus grande partie eſt d'un blanc de lait; elles conſervent abſolument toute la forme extérieure des laves poreuſes.

N°. 4. Eſt placé ſur des maſſes conſidérables de matieres argilleuſes d'un gris verdâtre, peu liantes, happant néanmoins fortement la langue; ces amas de ſubſtance terreuſe, ne ſont également que le produit de la décompoſition des matieres volcaniſées. Rien n'eſt auſſi intéreſſant à voir & à étudier que ce magnifique morceau; voyez les détails plus particuliers dans leſquels je ſuis entré à ce ſujet, dans les pages 198, 199 & 200 de ma lettre à Milord Hamilton; c'eſt pour ne pas me répéter que je renvoie à cette lettre.



De Veyrene, Del.

Cl. Fessard, Sculp.

ROCHER VOLCANIQUE DES ENVIRONS DE POLIGNAC,

Où les Laves entrent en décomposition.

CHARTREUSE DE BONNEFOI.

Montagne du MEZINC.

ON compte de la ville du *Puy* à la chartreuse de *Bonnefoi* cinq lieues, mais il faut au moins huit heures pour les faire : on traverse la *Loire* sur le pont de *Brives*, pour prendre ensuite la route du hameau de la *Terrasse*; après avoir quitté le pont de *Brives*, on laisse les matieres volcaniques, & l'on trouve quelques petits rochers de granit, & des monticules d'argille d'un gris verdâtre.

C'est après la *Terrasse* qu'on rencontre le hameau d'*Arsac*, où l'on voit des basaltes & quelques laves poreuses; on se rend de là au bourg du *Monastier*, lieu assez peuplé : c'est avant que d'y arriver qu'on trouve une multitude de très-gros prismes de basalte, dispersés de toutes parts dans les champs; on ne peut douter que ce ne soit une grande révolution qui ait ainsi transporté cette multitude de colonnes dont la campagne est couverte au loin, & qui ont été tellement déplacées, qu'on ne voit aucune trace des chaussées dont elles dépendoient primitivement: on apperçoit cependant assez loin de là, & après le *Monastier*, sur la gauche du chemin, un pavé des géans considérable, mais celui-ci n'a point souffert de déplacement; les granits succedent à ce pavé, & on ne trouve plus de matieres volcaniques jusques aux approches de la chartreuse de *Bonnefoi*, qui est située sur la croupe de la montagne du *Mezinc*, la plus haute & sans contredit la plus curieuse de tout le *Velay*, entiérement volcanique depuis sa base jusques à sa plus haute sommité.

La chartreuse de *Bonnefoi*, quoique bâtie sur une montagne, est placée dans un lieu froid, humide, & qui m'a paru peu sain; les bâtimens y sont considérables, & on y a fait des travaux immenses pour la garantir de l'humidité occasionnée par les eaux pendantes de ce revers de la montagne, qui paroissent être dirigées contre la maison construite dans un très-mauvais emplacement : on a trouvé des ressources abondantes dans les matieres volcanisées, pour former cet édifice qui fut fondé en 1179 par Guillaume Jordain, & ratifié par dame Philippe, comtesse de Valentinois, sa fille, en 1249.

Les combles de la maison sont couverts avec des basaltes en table, c'est la seule matiere qui puisse résister à l'action des froids terribles qu'on éprouve dans ce climat : les murs sont bâtis également de basalte en table, & l'encadrement des portes & des fenêtres est fait avec une lave grisâtre, qui se laisse tailler, & qui est même susceptible d'un certain poli. On trouve dans cette maison des hôtes honnêtes & pleins de candeur, qui reçoivent les étrangers avec distinction; le prieur & le procureur qui étoient à la tête de cette chartreuse lorsque je la visitai, étoient des hommes véritablement instruits.

On voit auprès de la chartreuse une très-belle carriere de basalte en table, fort-intéressante par la maniere dont elle est disposée; non loin de là est une autre carriere de lave dure, décolorée, & d'un gris presque blanc : cette lave en perdant sa couleur a conservé néanmoins une partie

de sa dureté ; j'en ai parlé dans mon mémoire sur les basaltes, aussi bien que des autres productions volcaniques de cette belle montagne. On trouve à dix pas de la chartreuse, vers l'avenue plantée en allée, qui conduit sur la montagne, une pouzzolane rouge argilleuse, dans laquelle on distingue du véritable basalte décomposé, réduit en substance argilleuse grise, happant la langue, se laissant couper avec le couteau, & conservant néanmoins toutes les apparences extérieures du basalte.

Lorsqu'on se sera reposé quelques jours à la chartreuse pour en étudier les environs, il faudra se mettre en route pour gravir sur la sommité de la montagne, & il est important de choisir un jour où le temps soit calme & sans nuage, ce qui n'est pas aisé dans un pays aussi âpre, & sur un lieu aussi élevé.

Lorsque je montois sur le *Mezinc*, dom coadjuteur eut la complaisance de m'y accompagner jusques vers une espece de bergerie fort élevée, où nous devions dîner; il me donna de là un guide pour me conduire sur la haute sommité; on pourroit, si l'on vouloit, faire absolument tout le chemin à cheval : je fus pris en y montant par un brouillard affreux qui nous ôtoit la vue, il étoit d'un froid à glacer, mais heureusement il ne dura qu'environ deux heures, & fut remplacé par un temps serein qui découvrit un bel horison.

On marche presque sans cesse sur une riche pelouse dont le pâturage précieux fait la richesse du pays; on ne trouve ni arbre ni arbuste; on jugeroit difficilement de la nature du terrein, si on ne rencontroit pas de temps en temps des ravins & de grandes déchirures qui mettent à découvert la contexture intérieure de la montagne : on reconnoît qu'elle est formée par des entassemens immenses de laves poreuses de toute espece & de différentes couleurs : on voit sortir quelques fois de l'intérieur de ces scories, des courans de laves basaltiques qui ont circulé dans l'intérieur de la montagne ; d'autres fois la lave compacte s'est précipitée par cascade dans la profondeur des vallons ; rien n'est aussi curieux que cette suite d'accidens. Comme je fus bien aise de parcourir la montagne en plusieurs sens, je passai d'abord par le chemin, ou plutôt par le sentier de la *Clede*.

On est déjà fort élevé lorsqu'on rencontre une croix nommée *la croix des Boutieres*; on voit ici sur la gauche du chemin, des amas considérables de laves rouges & noires, très-poreuses, enfin toutes les déjections volcaniques qui se rencontrent dans les parties les plus voisines des bouches à feu; les explosions violentes ont élevé ici plusieurs grands rochers basaltiques, qui placés au bord de plusieurs précipices, donnent à ce lieu un aspect effrayant.

C'est de cette élévation qu'on découvre les montagnes des *Boutieres*, des *Cevenes* & de l'Auvergne; on laisse sur la gauche le hameau des *Estables* qui est très-élevé, & on gagne une ferme, ou plutôt une bergerie d'été, nommée la ferme du *Mezinc*, appartenante aux révérends peres chartreux.

De cette ferme à la sommité, la distance est encore considérable, & il faut marcher environ trois quarts d'heure sur une pelouse rapide, qui mene jusqu'à l'extrêmité de la montagne qui se termine en pic très-pointu. Les pluies ayant entraîné la pelouse, on ne trouve plus

ici que quelques rejetons de *l'uva urci* qui a cru parmi les débris des laves : on voit alors de droit & de gauche des basaltes en table, durs & sonores, mais dont plusieurs sont tellement altérés, qu'ils ressemblent plutôt à des schistes qu'à des basaltes ; il est hors de doute cependant que ce sont de véritables laves basaltiques, dont plusieurs ont souffert des altérations singulieres, qui leur ont enlevé une partie de leur fer. Il s'est opéré ici diverses combinaisons, soit par les fumées acides sulphureuses, soit par le séjour des eaux de la mer, qui ont transmué une partie du basalte en lame de feld-spath ; on trouve des morceaux où cette espece de métamorphose a été poussée si loin, que plusieurs de ces laves où le schorl étoit abondant, ont passé à l'état de *feld-spath granitoïde*, qui imite un granit parfait, observation qui paroîtra d'abord bien extraordinaire, mais que l'examen attentif des matieres m'a forcé d'admettre ; on voit toutes les nuances, toutes les gradations de ce passage, en étudiant & en comparant ces laves dont plusieurs sont encore à l'état de basalte parfait, tandis que leur croûte superficielle est dénaturée & convertie en feld-spath blanc ou rougeâtre. On trouvera des détails plus étendus sur ces basaltes altérés aux pages 192, 193 & suivantes de ma lettre adressée à Milord Hamilton.

J'avois grande envie de déterminer exactement l'élévation de la montagne du *Mezinc* par le moyen du barometre, mais celui que je portois dans mes voyages s'étant malheureusement rompu au *Puy*, je ne procédai à cette mesure qu'avec des instrumens peu sûrs que je trouvai à la chartreuse de *Bonnefoi*, mais de deux barometres, les seuls de la maison, que ces religieux eurent la bonté de me prêter, l'un étoit fait depuis plus de 40 ans, l'autre mieux construit n'étoit point gradué ; je laissai le premier en station à la chartreuse, en priant dom procureur de le regarder de temps en temps, pendant que je monterois, pour voir si quelque variation de l'atmosphere ne le mettoit pas en mouvement, tandis que je portai l'autre avec moi sur la montagne, l'ayant ajusté sur une échelle que je fus obligé de faire moi-même. Ce barometre d'un assez bon calibre, descendit de 14 lignes $\frac{1}{2}$ depuis la chartreuse jusqu'à la sommité de la montagne, je m'apperçus de la même gradation en descendant, & le barometre que j'avois en station, n'ayant point varié, on peut compter sur 14 degrés $\frac{1}{2}$ de la chartreuse au sommet du *Mezinc* ; il me manquoit la hauteur du *Puy* à la chartreuse, ainsi je ne puis rien donner de positif au sujet de l'élévation de cette montagne sur le niveau de la mer, je présume cependant qu'elle n'a guere plus de 900 toises de hauteur perpendiculaire.

Quoique cette montagne ne soit pas aussi élevée que la plupart de celles des Alpes, elle n'en est pas moins froide, & comme elle n'est dominée par rien, elle est perpétuellement battue par les orages & les frimats.

Elle est ordinairement couverte de neige environ sept ou huit mois de l'année ; le climat est ici plus rude encore qu'à *Pradelles* : voici une note que me communiqua dom procureur sur la température du lieu.

» Lorsque le temps est bien calme dans l'hiver & que l'air n'est pas
» troq froid, la neige tombe sur le *Mezinc*, & dans les environs par
» petits flocons, mais il est rare ici que le temps ne soit pas horrible-
» ment froid & l'air violemment agité ; la neige tombe alors sous forme

» d'une poussiere extrêmement fine, friable & tellement divisée, qu'elle » s'insinue dans les endroits les mieux fermés, attirée par le moindre » courant d'air : si les jointures des plombs des vitrages ne sont pas bien » fermés, elle pénétre dans les appartemens malgré les doubles chassis, » c'est ce qu'on appelle *cirer*, dans nos montagnes, lorsque la neige » tombe ainsi.

» La neige la plus dangereuse, est celle qui tombe lorsque le vent » est impétueux, & qu'il regne une espece de brouillard, pour lors » toutes les parties aqueuses qui sont dans l'air, se condensent & se » brisent entr'elles par les tourbillons de vent ; malheur alors à qui- » conque est pris en route par un tel temps : cette neige fine & en gla- » çons ôte la vue & gêne prodigieusement la respiration ; il est rare que » les personnes saisies par une telle tempête, puissent se tirer d'affaire » & il n'est pas d'années qu'il ne périsse quelqu'un.

» Le temps le plus froid de l'année à la chartreuse de *Bonnefoi*, est » depuis le mois de novembre jusques en mai, il est rare que dans cet » intervalle, il ne gêle toutes les nuits & que le thermometre de Réaumur » ne descende de 5 ou 6 degrés au-dessous de la congellation dans les » mois de décembre, janvier & février, & de deux ou trois dans les » autres ; en un mot le climat est si rude que les nuits en général, même » celles d'été, sont toujours fraîches & souvent froides.

Parvenu sur la sommité du *Mezinc*, si l'on veut tourner cette montagne dont la base a au moins quatre lieues & demi de circonférence, on voit qu'elle est flanquée de plusieurs monticules qui paroissent être & qui sont en effet le produit de différentes éruptions ; elles ont été comme poussées horsde la montagne mere. La plus élevée de ces différentes buttes, celle qui est placée sur la sommité du *Mezinc*, se nomme *Pied-viel* ; on en voit une autre à son couchant, nommée l'*Ambre*, presqu'aussi élevée que la premiere, appellée *Roche-Grue* : *Roche-Guorce*, *Roche-Chabriere*, le *Villard*, l'*Achamp*, *Chaulet*, *Sarvat*, le *Gerbier des joncs* qui donne naissance à la *Loire*, le *Gresier*, *Tupernhac*, *Montfoïl*, *Sepoux*, *Roche-Aussayre*, *Tourte* & *Montchiroux*, sont autant de monticules ou de montagnes volcaniques produites par le volcan du *Mezinc*. On voit au pied de cette montagne des eaux minérales, nommées les eaux de *Chaniac*, qui sont d'une qualité semblable à celles de *Vals*. On trouve plusieurs villages & des maisons isolées, bâties sur le *Mezinc* ; le hameau ou plutôt le village des *Establés*, est celui qui est le plus élevé ; on peut se rendre d'ici sur la plus haute sommité du *Mezinc* dans une heure. On trouve encore sur cette montagne le hameau des *Effrents*, le village de *Deuxvabbes*, celui du petit *Freycinet*, & du côté du nord, *Chaude-role*, *Saint-Front* où est un assez beau lac, *Saint-Clément*, *Borrée*, le *Beage*, *Sainte-Eulalie*.

On ne voit point sur le *Mezinc* de cratere caractérisé comme celui de la *Coupe du Colet d'Aisa* ; mais on y trouve plusieurs parties de la montagne, où les feux souterreins ont converti les laves en scorie & en pouzzolane.

Je n'ai point vu non plus sur cette montagne des basaltes prismatiques ; voici la note de ce qu'on y trouve de plus intéressant.

1°. Sur la plus haute élévation, de la lave basaltique en table, d'un

gris corné, quelquefois paroiſſant un peu micacé, ce qui n'eſt occaſionné que par des lames de feld - ſpath; d'autres fois partie baſalte, & en partie *feld-ſpath granitoïde.*

2°. De la même qualité de lave, ſe délitant par feuillets comme l'ardoiſe.

3°. Baſalte en table, noir, dur & ſonore.

4°. Lave poreuſe légere, rouge; on en trouve auſſi de la noire.

5°. Lave poreuſe qui s'altere & paſſe à l'état terreux, de couleur griſe.

6°. Belle lave griſe ſolide, s'élevant par grands bancs, & propre à être taillée; c'eſt un baſalte qui paſſe à l'état de *feld-ſpath*; on s'en ſert pour des fenêtres & des cheminées, & on le tire du quartier de la *Chauderole.*

7°. Lave rouge & noire très-légere, du côté de la croix des *Boutieres.*

8°. Lave noire en ſcorie, incruſtée dans une lave rougeâtre terreuſe & en décompoſition.

9°. Vers les approches de la chartreuſe de *Bonnefoi*, une belle carriere de baſalte noir en table & en couche horizontale; c'eſt de cette magnifique carriere qu'on a tiré toutes les pierres qui ont ſervi à la conſtruction des nouveaux bâtimens de la chartreuſe de *Bonnefoi*; ce baſalte eſt des plus pur, il eſt ſonore & ne contient aucun corps étranger, les couches ſont d'un ſi beau parallélisme, qu'on voit ici le même arrangement que dans les bancs calcaires.

10°. Belle lave compacte, d'un gris blanchâtre, ſemblable à peu près à celle de la *Chauderole*, mais plus tendre & ayant moins de conſiſtance.

11°. Pouzzolane rouge argilleuſe.

12°. Baſalte converti en ſubſtance argilleuſe, conſervant néanmoins toutes les apparences extérieures baſaltiques, ſe trouve dans une pouzzolane argilleuſe, tout au près de la maiſon des chartreux. On a eu trouvé, ſelon le rapport de dom procureur, dans cette même eſpece de pouzzolane, & un peu plus près de la maiſon, dans une excavation qu'on fit, du véritable bois changé en charbon foſſile bitumineux.

13°. Diverſes matieres volcaniques converties en ſubſtance argilleuſe de différentes couleurs, & entr'autres en une belle argille blanche de la nature du kaolin.

ROCHE ROUGE.

VOICI le morceau le moins agréable à voir ſur la gravure, mais celui qui eſt inconteſtablement le plus curieux & le plus inſtructif de tout mon ouvrage. Ce ſingulier rocher, quoique très-noir, ſe nomme, je ne ſais pourquoi, *Roche-Rouge*. Ce fut à mon retour de la chartreuſe de *Bonnefoi*, par la route de l'*Aubepin*, que je fis cette découverte. Je remarquai ſur la droite du chemin, à environ une lieue & demie de *Brives*, un rocher baſaltique entiérement iſolé, qui paroiſſoit ſortir d'un plateau de granit ſur lequel il repoſoit : la nuit approchoit lorſque je paſſai preſqu'au pied de ce rocher ; mais étant avec le prieur & le procureur de la chartreuſe de *Bonnefoi*, je ne voulus pas les quitter pour aller obſerver mon beau rocher, mais ſi ce fut à mon grand regret que je paſſai outre, je réſolus d'y revenir le lendemain pour le contempler à mon aiſe.

J'avouerai même que cet étrange rocher qui m'avoit ſinguliérement frappé par ſa poſition, m'occuppa une partie de la nuit, & que je deſirois ardemment l'approche du jour pour y retourner ſans perdre temps. Comme chemin faiſant je communiquois mes idées à ce ſujet à dom d'Acher, procureur de la chartreuſe de *Bonnefoi*, homme très-inſtruit, il voulut m'y accompagner le lendemain matin, & nous nous y rendîmes de la chartreuſe de *Brives* avec mon deſſinateur.

Nous prîmes le chemin qui conduit à *Landriat*. Les matieres volcaniques ſur leſquelles on ſe trouve en partant de *Brives*, commencent à diſparoître vers les environs d'un pont qui ſert pour la route du *Monaſtier* : on entre alors dans des granits à grands bancs irréguliers, de couleur rougeâtre ſur la ſuperficie, ce qui probablement a fait appeller ce quartier *Roche-Rouge*, nom qui ſe rapporte plutôt à ces rochers de granit, qu'à notre butte baſaltique.

On ne tarde pas à appercevoir & à reconnoître de loin le rocher pyramidal dont il eſt queſtion ; il n'eſt abſolument environné de toutes parts que de granit; nulle coulée de lave, nul *cratere*, nul volcan apparent dans le voiſinage, qui ait pu le produire; tout eſt abſolument granit à plus d'un quart de lieue, & même demi-lieue à la ronde.

Plus on s'approche de cette curieuſe butte, plus l'on eſt dans la perſuaſion qu'elle n'a pu ſe trouver là qu'en perçant les bancs de granit, & en s'élevant ſubitement en maniere de jet de lave. Comme ce petit roc n'eſt pas à 100 pas du chemin où il faut laiſſer les chevaux, on a bientôt gagné ſon pied, mais comme cette partie qui fait face au chemin eſt un peu encombrée par une mauvaiſe terre végétale, produite par le granit décompoſé, il eſt difficile de diſtinguer les points de contact, & l'on ne peut ſe former aucune idée poſitive encore de la maniere dont cette maſſe s'eſt établie.

Mais quelle fut ma ſurpriſe & mon étonnement, lorſqu'en faiſant le tour du rocher, je reconnus, dans la partie oppoſée à celle qui fait face au chemin, que la nature avoit ici levé un coin de ſon voile, ſi je puis m'exprimer ainſi; en effet on reconnoît d'une maniere claire, poſitive

&

& indubitable, que ce rocher de basalte est sorti par l'effort d'une explosion volcanique, de l'intérieur de la terre, s'est fait jour à travers l'épaisseur des granits, & s'est soutenu sur lui-même, en s'élevant majestueusement hors de terre jusqu'à la hauteur de plus de 100 pieds sur un diametre d'environ 60.

La Planche XIX représente la figure exacte de ce rocher, tel qu'on le voit dans la partie opposée au grand chemin, avec tous les accidens de sa contexture extérieure. On voit par sa configuration, que la matiere chaude & bouillante, mais solide jusqu'à un certain point, lorsqu'elle sortoit avec effort du sein de la terre, se déformoit dans plusieurs parties, ce qui a rendu sa superficie inégale & raboteuse. Le basalte de cette masse est noir, dur & homogene, on y voit cependant des portions où la lave plutôt d'un gris foncé que noire, s'est un peu attendrie; dans d'autres, elle a formé quelques grandes crevasses occasionnées par les soufflures.

On voit de la maniere la plus évidente, que les bancs de granit étant soulevés par l'effort de la lave, se sont dressés sur eux-mêmes, & se sont ensuite appliqués contre le basalte bouillant, auquel ils se sont adaptés & comme soudés; rien n'est aussi curieux ni aussi extraordinaire que de voir cette ceinture de granit qui entoure, à une hauteur de plus de 7 pieds, la base de la butte basaltique: il ne faut pas croire que le granit soit venu s'établir ici après coup, on voit les marques les plus évidentes du contraire; à six pas du rocher le granit est assis presque horizontalement, mais à son pied les bancs se sont disjoints, soulevés avec effort, & ont formé un talus rapide qui se trouve exactement plaqué contre le basalte, auquel le granit est trés-adhérent.

Mais rien n'est aussi curieux, aussi agréable & aussi démonstratif que de voir de droit & de gauche, depuis le haut jusqu'en bas, pendre des lambaux de granit, que l'effort de la lave a enlevés & s'est appropriés; on les voit collés & accrochés dans des positions singulieres, c'est ce que j'ai tâché de faire rendre dans la gravure, & ce qu'on distinguera facilement sans que je l'indique par des lettres. J'ai été obligé pour faire sentir la zone de granit qui enveloppe le pied du rocher, de m'écarter d'une des principales regles du dessein, j'aurois dû faire plus charger d'ombre les masses rapprochées; mais s'il est un cas où la regle ait dû s'enfreindre, c'est certainement celui-ci, il m'importoit trop de faire sentir & connoître le granit, qui est indiqué par des hachures différentes, & beaucoup plus éclairées. J'ai eu une attention extrême de faire dessiner exactement les déchirures & les contours du granit, dans les points de contact avec le basalte.

Voilà sans contredit le plus beau morceau volcanique qui puisse exister, il doit être regardé dans la suite comme la boussole qui doit diriger l'observateur dans la théorie de la formation de ces étonnantes buttes qui faisoient le désespoir des naturalistes, par les difficultés qu'il y avoit à concevoir comment elles avoient pu arriver dans les lieux où on les trouve, ne voyant pour l'ordinaire aucune communication de ces pics isolés, avec les foyers des volcans voisins. C'est ainsi qu'en considérant les grandes buttes de *Rochemaure*, on étoit singuliérement étonné de rencontrer des masses de ce volume & de cette élévation sur des

matieres calcaires, où elles paroiſſoient comme implantées, n'ayant aucune attenance avec les courans de laves des environs.

On n'ignoroit pas, je le ſais, que le *Véſuve* & *l'Etna* produiſoient dans certaines éruptions, des monticules qui ſe formoient aſſez ſubitement; mais ces éminences, dont pluſieurs même ſont fort élevées, doivent leur origine à des entaſſemens de matieres, élancées le plus ſouvent par diverſes bouches à feu, qui s'ouvrent ſur le flanc du volcan principal, au lieu que le petit pic de *Roche-Rouge*, composé d'une lave pure & homogene, de la nature du baſalte, a percé les bancs de granit par le ſeul effort de la lave, ſans être précédé & ſuivi d'aucun autre phénomene volcanique, puiſqu'on ne trouve ici ni ſcories ni laves poreuſes ni abſolument aucune autre déjection qui puiſſe annoncer une bouche ou un ſoupirail dans cette partie; on voit ſimplement une maſſe de baſalte exhauſſée, nue & iſolée, qui s'eſt fait jour à travers les bancs formidables de granit, qui ſe dreſſant ſur eux-mêmes par l'effort de la matiere en fuſion, ſe ſont adaptés, & comme ſoudés contre la baſe de ce curieux rocher baſaltique, le plus admirable & le plus intéreſſant qui puiſſe ſans contredit exiſter au loin.



De Veyrenc Del. C. Fessard Sc.

ROCHER BASALTIQUE DE ROCHE ROUGE,

Qui s'est fait jour à travers le Granit, et en a soulevé les masses.

LETTRES
SUR LES VOLCANS
DU HAUT VIVARAIS.

AVERTISSEMENT.

Je joins ici, avec autant de plaiſir que de reconnoiſſance, ſix lettres intéreſſantes, que m'a fait l'honneur de m'adreſſer M. l'abbé de Morteſagne, natif de Pradelles *dans le haut Vivarais, qui a fixé depuis pluſieurs années ſa réſidence à* Montelimar.

Il nous apprend lui-même dans la premiere de ſes lettres, que le goût de la lithologie eſt venu le ſaiſir ſur le déclin de l'âge; *mais cet eccléſiaſtique ſavant prouve par ſes écrits que les glaces de l'âge n'ont pas à beaucoup près refroidi la chaleur de ſon génie. On trouvera dans ces lettres de grands & magnifiques tableaux fiérement deſſinés. Je comprends d'avance que quelques naturaliſtes ſéveres auroient deſiré peut-être moins de poéſie & d'enthouſiaſme, & plus de méthode dans les deſcriptions, plus de ſuite & d'inſtruction dans le détail technique; mais je répondrai à cela que M. l'abbé de Morteſagne a l'attention de prévenir qu'il ne promet pas d'être* toujours ſcrupuleuſement méthodique, *& je dirai ſur-tout qu'on doit lui ſavoir un gré infini de ſon zele & de ſon amour pour la ſcience; la maniere forte & vigoureuſe avec laquelle il fronde l'ignorance & la ſotte vanité des détracteurs de l'hiſtoire naturelle, ne peut que lui attirer l'eſtime & la reconnoiſſance des ſavans.*

On doit dire encore qu'il eſt étonnant que M. l'Abbé de Morteſagne ait pu faire en ſi peu de temps, & dans un âge où les goûts ſont peu vifs, autant de progrès en hiſtoire naturelle: enfin, je me fais un honneur & un devoir, en rendant hommage aux talens de ce ſavant, de dire qu'il eſt le premier qui ait reconnu les volcans des environs de Pradelles, *& ceux de pluſieurs parties du Velay; que c'eſt d'après ſes indications que j'ai vu & étudié ce pays curieux. Si nos deſcriptions différent, c'eſt que j'ai viſité pluſieurs montagnes élevées, telles que le* Mezinc, &c. *que M. l'abbé de Morteſagne n'avoit pas été à portée de parcourir; j'ai dû d'ailleurs entrer dans des détails que de plus longs ſéjours & des études préliminaires m'avoient mis dans le cas de ſuivre & de faire connoître plus particuliérement.*

J'ai pris la liberté de faire quelques notes au bas de ces lettres, lorſque la néceſſité m'y a forcé: le goût dominant de M. l'Abbé de Morteſagne me paroiſſoit être la partie ſyſtématique, je me ſuis abſtenu rigoureuſement d'en traiter moi-même, parce qu'il faut commencer avant tout par recueillir beaucoup de faits, les ſuivre, les étudier, les bien connoître; qu'en un mot je ſentois combien cet objet étoit hors de mes forces & de ma portée.

LETTRES

De M. l'Abbé DE MORTESAGNE, à M. FAUJAS DE SAINT-FOND.

PREMIERE LETTRE.

De Pradelles, le 1er juillet 1776.

MONSIEUR,

JE vous tiens parole, & sans autre prétention que de vous faire part de mes découvertes, pour vous engager à venir les voir & les perfectionner vous-même, & les rendre ensuite publiques, je vais vous tracer ce que j'observe journellement sur les volcans éteints du plus haut Vivarais & d'une partie du Velay; je les parcours depuis quatre mois avec une assiduité infatigable, & je puis vous assurer que si le goût de la *lythologie* que vous avez su m'inspirer, est venu me saisir, je ne sais comment, sur le déclin de l'âge, j'en fais certainement un rude apprentissage. Il n'y a pas seulement du désagrément à errer parmi les rochers, & sur-tout au milieu de ceux qui sont l'objet de mes recherches, à descendre dans des vallées profondes par des penchans très-rapides, à s'élever presqu'en ligne perpendiculaire sur des hauteurs à perte de vue; le danger, vous le savez assez vous-même, s'y rencontre fréquemment, mais vous avez éprouvé aussi que par-tout où l'attrait domine, la peine est comptée pour rien, qu'on ne s'en apperçoit même pas, & que l'envie de voir des choses nouvelles & singulieres dans le genre aimé, fait souvent braver le risque manifeste de s'exposer à de grands dangers de s'estropier, de se tuer même. Graces à Dieu j'en suis quitte pour quelques contusions, & à ce prix je goûte la satisfaction d'avoir été le premier (du moins je le pense ainsi) à découvrir que le pays de *Pradelles* & ses environs se trouvent criblés de crateres de volcans anciens, & qu'on y voit de toute part des productions de ces bouches infernales. Tout ce pays, en y comprenant le Velay & une partie de l'Auvergne, forme un district de près de 100 lieues quarrées, hérissées de coteaux, de collines, de monticules, de montagnes même qui gissoient autrefois très-profondément dans les entrailles de la terre, & qui portent aujourd'hui leurs arides sommets dans les airs. La plûpart de ces rochers ont coulé ardens du sein de la terre, ainsi que le métal sort en fusion des fourneaux des fonderies, pour venir se placer dans le lieu qu'ils occupent présentement. D'immenses colonnades d'une pierre presqu'aussi dure & aussi pésante que le fer, & qui font l'étonnement de tous ceux qui les voyent, ont eu la même origine; enfin deux lacs vastes & profonds, dont un fournit abondamment d'excellens poissons, ont vomi jadis des torrens de matieres liquéfiées.

Voilà ce qu'on ignoroit profondément dans le pays, ce que je n'ai osé articuler qu'avec précaution à un petit nombre de gens raisonnables, de peur d'être en butte à mille plaisanteries.

Mais avant d'entrer dans les détails que vous m'avez demandés sur tous ces objets, & que je m'empresserai de vous faire parvenir dans le cours de plusieurs lettres que j'aurai l'honneur de vous écrire, il faut que je vous donne une idée générale du haut Vivarais. La partie basse de cette province vous est familiere, vous la connoissez mieux que moi, ainsi je n'en parlerai pas. Je vous rendrai compte ensuite de mes petites découvertes, en évitant, il est vrai, la confusion autant qu'il me sera possible; mais ne vous promettant pas non plus d'être toujours scrupuleusement méthodique. Je vous préviens du reste que quand je détermine des élévations, des profondeurs, des distances, je ne prétends pas vous donner des mesures dans toute la précision mathématique : mon coup d'œil, un cordeau assez long, divisé d'espaces en espaces par des nœuds que j'y ai faits, ma canne à laquelle j'ai écroué une regle mobile qui faisant équerre à mon gré, me sert au besoin à prendre un angle ou à diriger mon œil vers le point de correspondance d'une hauteur inaccessible; le nombre de mes pas dont j'ai fixé la longueur à deux pieds cinq pouces en plaine, & à un tiers de moins dans les montées rapides, voilà mon alidade, mon graphometre, &c. Avec de pareils instrumens on ne sauroit rien donner de bien exact; mais qu'importe après tout que j'attribue à un rocher, à une colline, à une riviere, à un lac quelques toises de hauteur, de circuit, de diametre, de largeur de plus ou de moins qu'ils n'en ont effectivement : mon erreur, je pense, ne sauroit préjudicier ni au bien public, ni à l'intérêt particulier. J'ai à vous dire encore que je n'apporte pas dans mes spéculations des yeux de linx, tels que les vôtres qui vont saisir à 20 pas de distance des objets dont la petitesse échapperoit à des observateurs très-clair-voyans qui les auroient à leurs pieds, ni cette finesse de discernement & de tact qui vous fait appercevoir dans bien des productions de la nature, des propriétés, des singularités, des accidens qu'on n'y connoissoit pas avant vous; découvertes dues à vous seul, qui renversant les opinions les plus généralement reçues sur la nature de ces mêmes objets, forcerez ceux qui vous ont précédé dans la carriere volcanique, à adopter les idées plus justes que vous sûtes vous en faire.

Enfin vous reviendrez vous-même bientôt sur tout ceci, accompagné de géometres & de dessinateurs. Vous suivrez en détail & à loisir, ce que je ne vois gueres qu'en gros & en courant, & la description que vous en donnerez aura ce ton d'exactitude scrupuleuse qui caractérise tout ce qui part de votre plume.

Le pays où je suis venu découvrir des volcans éteints, est situé entre le Forez au nord, l'Auvergne à l'ouest, le Gévaudan au sud, & le bas Vivarais à l'est. Il forme ce qu'on appelle une plaine en montagnes de 500 toises d'élévation perpendiculaire sur le niveau du Rhône à Viviers, & la courte chaîne de montagnes dont il est bordé au nord-est, en a environ 712.

Pour déterminer cette élévation, j'ai employé la méthode de M. Duluc.

On arrive dans cette région aérienne par le nord, l'ouest & le midi,

ſans monter ſenſiblement; mais on ne peut y parvenir du Languedoc & du Dauphiné que par les côtes de *Montpezat*, de *Maires*, de la *Souche*, ou de *Bayard*, & ce n'eſt pas une petite affaire que de les franchir, elles ont chacune au moins 200 toiſes d'élévation perpendiculaire. Il eſt vrai qu'à force de multiplier les tournans, on a extrêmement adouci la pente de quelques-unes, celle de *Maires* en particulier préſente un ouvrage en ce genre, tel qu'il n'en exiſte pas de ſemblable dans le royaume, ni même à ce que je crois autre part.

Les états de Languedoc ayant ordonné une route depuis *Montpellier* juſqu'au *Puy*, qui pût être pratiquée par toutes ſortes de voitures, on tâtonna long-temps avant de décider par quelles des quatre côtes que j'ai nommées, on la feroit paſſer; celle de *Maires* eut enfin la préférence, & on n'eſt pas à s'en repentir. Deux, trois, quatre & juſqu'à cinq cents ouvriers y travaillent durant la belle ſaiſon depuis quatre ans, & elle n'eſt pas à beaucoup près achevée.

Il faut s'être porté ſur les lieux pour concevoir les dépenſes énormes qu'a exigé l'exécution d'une pareille entrepriſe.

Il s'agiſſoit de conduire les chaiſes de poſtes & les voitures les plus lourdes par une montée aiſée, depuis le village de *Maires*, qui eſt immédiatement au pied de la montagne, juſques à la *Chavade* qui termine ſon ſommet.

Or, pour y parvenir il a fallu d'abord tailler dans le roc vif de granit micacé, d'une dureté ſurprenante, un chemin de 6100 toiſes de long ſur 5 de large, & de 206 toiſes d'élévation perpendiculaire.

Le conduire dans toute ſa longueur ſur le flanc de la montagne, & l'aſſeoir ſolidement ſur d'affreux précipices, au bord deſquels il regne preſque d'un bout à l'autre.

Le ſoutenir en pluſieurs endroits par d'épais remparts, dont les fondemens & les appuis deſcendent à découvert quelquefois juſqu'à 20 toiſes de profondeur.

Eſcarper, briſer ſur place, faire rouler dans les précipices une infinité de roches ou pendantes ou détachées, qui portant à faux ſur des terres, des ſables, de la pierraille mobile, & dominant çà & là preſque perpendiculairement ſur la tête des paſſans, pouvoient au premier dégel ou dans des temps de groſſe pluye, les écraſer à chaque pas.

Enfin, jeter ſur les ravins très-profonds qui coupent fréquemment la route, vingt-deux ponts à double & à triple rang d'arcades poſées les unes ſur les autres.

Il ſemble que le pont du *Gard* a ſervi de modele à ceux-ci qui peuvent, ce me ſemble, par l'élégance, la ſolidité, la hardieſſe de leur ſtructure, figurer à côté de ce que les Romains ont exécuté de plus beau en ce genre.

Vous noterez en paſſant que les produits des volcans jouent ici leur rôle, & ne concourent pas peu à la beauté de ces édifices. Le volcan de *Banne*, qui ſe trouve au haut de la côte, dans la plaine à main droite, a fourni des laves rougeâtres très-ſolides, & néanmoins aiſées à façonner, qu'on a entremêlées avec beaucoup d'art & de goût avec la pierre de taille qui a ſervi à la conſtruction des culées & des ceintres de ces ponts, ce qui fait à la vue un effet charmant.

On voit beaucoup de ces bigarrures dans les panneaux des grandes fenêtres de l'églife de Notre-Dame du Puy, ainfi que dans ceux des églifes de *Goudet*, de *Landos*, de *Saint-Paulien*, *&c.*

Cette magnifique route vous conduit pompeufement au plus déteftable pays que je connoiffe en France, & c'eft hélas le mien. A peine eft-on parvenu au milieu de la côte, qu'on commence à s'appercevoir d'un changement total de climat, & l'étonnement redouble lorfqu'on fe trouve guindé à la *Chavade*.

Nouveau ciel, nouvelles terres; on croît être arrivé en Norvege ou en Laponie. On avoit voyagé depuis *Aubenas* jufques à *Maires*, dans des gorges étroites à la vérité & fort profondes, mais outre que les montagnes qui les bordent font prefque dans toute la longueur de leur pente rapide, couvertes de vignobles, de châtaigners, de mûriers, les prairies qui regnent le long de l'eau ont une verdure fi éclatante que l'œil ne peut fe raffafier de les contempler. Ce fpectacle eft agréablement diverfifié par une infinité de petites terraffes, difpofées en amphitéâtre les unes fur les autres, où l'activité induftrieufe des habitans a fu conduire avec tant d'art les eaux qui fe précipitent des hauteurs, que la végétation y eft admirable en plufieurs fortes de grains & de légumes : le climat eft d'une température délicieufe, & il eft aifé de juger à la fraîcheur des vifages que l'on rencontre fur fes pas, que la multitude des arbres dont ces gorges fauvages font couvertes, y donne à l'air une falubrité qu'on ne trouveroit peut-être pas dans les plus riantes plaines de France.

Tout ceci a abfolument difparu au pied de la côte de *Maires*, & le beau chemin qu'on y a fait, n'empêche pas qu'elle ne foit la trifte avenue d'un pays encore plus trifte.

A peine y a-t-on mis le pied, que la vue commence à s'égarer au loin dans des régions toutes couvertes de neige, & l'on eft accueilli d'un vent glacial qui vous replonge dans les rigueurs de l'hyver à la fuite du printemps dont on venoit de goûter les douceurs dans le bas Vivarais.

Si l'arrivée de l'été a fait difparoître les neiges, l'œil n'eft guere plus refait dans une étendue de plufieurs lieues; vous marchez les heures entieres fur la pelouze ou fur le roc recouvert d'un peu de terre mêlée de gravier, fans voir un arbre ni un feul buiffon, quelques forêts de pins y préfentent feulement de loin en loin leur morne verdure; il eft même des arrondiffemens de 2 ou 3 lieues où il eft impoffible de reconnoître le moindre veftige ni d'arbres ni d'arbuftes.

En général tous les enclos des champs & des prairies y font formés de petits murs à pierre feche, ou de fapins hériffés de branches coupées à un pied du corps de l'arbre, & pofées par leur travers fur des fourches de bois. De fi chétives paliffades n'annoncent pas de belles fermes ou de riches hameaux. Prefque tous les villages n'ont guere que vingt ou trente chaumieres difperfées çà & là, & la plûpart couvertes de paille; l'on ne fauroit y pénétrer qu'en entrant dans la boue jufqu'à mi-jambes, mais le payfan hauffé fur des fabots de demi-pied de haut qu'il porte toute l'année, ne s'en met guere en peine. Ni planchers, ni pavés, ni étages dans ces miférables cabanes; les hommes & les beftiaux y vivent fous le même toît en plate terre, & ne font féparés que par une cloifon de planche. Il ne faut pas s'imaginer que quand la nuit eft arrivée on ait

ait là des chandelles ou de l'huile pour s'éclairer. Quelques morceaux de cœur de pins ou d'autres bois résineux qu'ils allument dans une pierre creuse, voilà leurs bougies. Pour du vin, il n'en est pas question : on en trouve à la vérité quelque peu chez les plus aisés, & cela pour des besoins pressans; mais constamment le laboureur avec toute sa suite n'a là que de l'eau claire à boire. Leur nourriture ordinaire c'est du pain de seigle ou d'orge grossiérement passé, des navets, des pommes de terre, rarement du fromage ou du lard. Ici comme ailleurs, le plus rance est le plus savoureux à leur goût. La nature leur indiqueroit-elle par là que c'est en même-temps le plus sain, ainsi que vous l'avez observé dans une des notes de l'édition que vous avez donnée de Bernard Palissy. Ces chaumieres, telles que je viens de vous les peindre, sont dans la plus exacte vérité la demeure des trois quarts des habitans des campagnes du haut Vivarais, du Gevaudan & du Velay. Toutes pauvres qu'elles sont, elles deviennent des asyles délicieux pour les voyageurs qui sont assez heureux que de les rencontrer, lorsqu'ils ont été surpris par les tourbillons de neige que le vent excite fréquemment dans ces contrées. Il est des régions en Europe & dans l'Amérique septentrionale où le froid est peut-être plus vif & plus long qu'ici, & où il tombe une plus grande abondance de neige, mais dès que la terre en est une fois couverte à une certaine hauteur, le calme y regne assez constamment dans les airs, & l'on peut sans rien risquer, au moins du côté des vents, y entreprendre de longs voyages sur des traineaux ; mais ici ce qu'on appelle, *la bise*, *la traverse*, *le marin*, se déchaînant presque sans interruption, transportent les neiges qu'ils divisent comme de la cendre, tantôt d'un côté & tantôt de l'autre, en forment des amoncelemens qui ressemblent à des dunes, & il arrive quelquefois que des maisons de 12 ou 15 pieds de haut se trouvent ensevelies sous ces amas de neige qu'on appelle ici des *congeres*.

Les voyageurs les plus accoutumés à rouler dans le pays, lorsqu'ils sont accueillis de cette tempête, perdent bien vîte la trace des chemins; ils errent à l'aventure sans savoir s'ils avancent ou s'ils reculent. La neige qui les aveugle, jointe au mugissement des vents & à un brouillard épais qui se répand dans l'athmosphere, les empêche de distinguer les signaux auxquels ils pourroient se reconnoître; ils ne peuvent pas même voir, & encore moins entendre leurs compagnons de voyage à trois pas de distance, & c'est ainsi qu'ils se trouvent en un danger éminent de périr.

Pour veiller à leur conservation autant qu'il est possible, on a bordé tous les grands chemins, dans les endroits les plus périlleux, de piles de maçonnerie de 10 à 12 pieds de haut, à peu de distance les unes des autres, & on ne manque pas, par-tout où il y a des cloches, de les mettre en branle, & de sonner très-long-temps, sur-tout à l'entrée de la nuit. On sauve ainsi la vie à bien du monde; le voyageur égaré reprend courage à ce signal favorable, & fait ce qu'il peut pour gagner l'asyle que le bruit des cloches lui indique. Mais tous ces secours dictés par l'humanité sont bien souvent insuffisans, & il ne se passe guere d'année qu'on ne trouve au dégel les cadavres de gens qui n'ont pas eu assez de vigueur pour se dégager des neiges dans lesquelles ils s'étoient ensevelis. On

a remarqué que depuis l'année 1755, époque ſi fatale à *Lisbonne*, ces tourbillons ſont ici moins fréquens & les hyvers moins longs & moins rigoureux. Cependant au mois de février dernier, des mendians raſſemblés de divers endroits, étant venus recevoir à *Saint-Paul-de-Tartas* une aumône qui devoit s'y faire, on laiſſa languir ces malheureux ſans feu & ſans alimens dans une grange, juſques vers les quatre heures du ſoir. La diſtribution faite ils ſe retiroient chez eux à travers les neiges; le temps étoit calme; mais à peine furent-ils à 500 pas du village, qu'un vent marin furieux venant à ſouffler, ils ſe virent inveſtis de pouſſiere de neige. Les plus robuſtes échapperent, mais huit d'entr'eux périrent miſérablement.

Le bruit de ce triſte événement s'étant répandu quelques heures après dans *Pradelles*, qui n'eſt qu'à demi-lieue de l'endroit où il venoit de ſe paſſer, un pauvre habitant de la ville craignit pour ſon fils âgé ſeulement de douze ans, qu'il ſavoit être allé participer à la diſtribution. Le temps étoit horrible, mais cela n'empêcha pas qu'il n'allât ſeul ſur le minuit, un brandon de paille à la main, le chercher dans les neiges. Il l'y trouva étendu mort & gelé, peu s'en fallut qu'il n'y reſtât lui-même, mais enfin il eut aſſez de force pour charger ce cadavre ſur ſes épaules & venir le jeter bruſquement aux pieds de ſa femme en lui diſant, *Voilà ton fils.*

Définiſſez comme il vous plaira ce trait de barbare tendreſſe, je doute que parmi les ſauvages du Canada il s'en voie de pareils.

Un fait d'une eſpece approchante, & de la vérité duquel je puis vous donner tous mes concitoyens pour garans, s'étoit paſſé à peu près au même endroit cinq ans auparavant. Un chauderonnier de *Pradelles* étoit allez tenir un enfant en baptême à *Saint-Arcons*; grande fête à la fin de la cérémonie, le vin ſur-tout ne fut pas épargné, le parrain en but trop, & ſe fiant ſur la bonté de ſon cheval, il s'obſtina, quelques remontrances qu'on pût lui faire, à ſe mettre en chemin à l'entrée de la nuit pour revenir chez lui; tout étoit couvert de neige; il faiſoit un froid exceſſif; pour comble d'infortune le vent s'éleva & notre homme périt. Deux jours après des gens qui le cherchoient apperçurent de loin un cheval immobile ſur une éminence, ils accourent & le voient retenu par la bride paſſée à deux tours dans le bras d'un cadavre enfoncé dans la neige; ils veulent s'en ſaiſir, le cheval s'effarouche, rompt ſa bride & fuit au galop à travers champs; on s'éloigne à deſſein, la pauvre bête ne tarde pas à revenir à ſon premier poſte où elle ſe laiſſe prendre ſans réſiſtance. On admira encore moins l'exemple d'attachement & de fidélité qu'elle donnoit à ſon maître, qu'on ne fut ſurpris qu'elle eût pu ſubſiſter deux fois vingt quatre heures ſans boire ni manger en plein air au milieu des vents, des neiges & des glaces d'un pays auſſi froid que le Canada.

On n'auroit garde de ſe mettre en route, ſi l'on pouvoit prévoir ces terribles ouragans, mais les plus habiles y ſont ſouvent trompés. On part par un tems calme, rien ne préſage la tempête, elle arrive ſubitement, & dure quelquefois les quinze jours & les mois entiers. Le pays eſt alors ordinairement fermé. Toute communication d'un lieu à un autre eſt interrompue. Si l'on eſt en voyage, il faut s'arrêter par force dans ces

miſérables taudis où l'on a été aſſez heureux que de pouvoir ſe retirer, & l'on a tout le loiſir de s'y conſumer d'ennui, de froid, & même de faim. Les muletiers ſont ceux qui ſe trouvent le plus expoſés à ces ſortes d'accidens. Les voitures étant inconnues dans ce pays, tout le tranſport des denrées s'y fait à dos de mulets.

Ceux qui les menent ne trouvant pas leur compte à ces longs & diſpendieux ſéjours, affrontent le mauvais temps ſous la conduite même de leurs mulets, & ils n'ont pas toujours lieu de s'en repentir. Il eſt conſtant que ces animaux ont un inſtinct merveilleux pour ne pas s'écarter de la route, quoique la neige la couvre à un ou deux pieds d'épaiſſeur, ou pour la rattraper lorſque le tourbillon les a dévoyés.

Pour mettre à profit leur ſagacité, le muletier a ſoin de faire marcher à la tête de toutes ſes bêtes de charge un mulet expérimenté qui ait paſſé & repaſſé fréquemment ſur ces montagnes. L'animal conducteur, amplement garni de ſonnettes, entre fiérement dans les neiges, y fait la premiere trace, porte conſtamment la tête au vent, à moins qu'il ne la baiſſe pour flairer les endroits dangereux, s'arrête, ſe détourne, revient ſur ſes pas ſelon le beſoin. Tout ſuit avec docilité & l'on parvient au gîte.

Cependant il arrive quelquefois que ces tourbillons de neige venant à s'épaiſſir par la violence des vents qui ſe choquent, hommes & bêtes tout reſte par chemin[a].

Inutilement chercheroit-on quelque eſpece de fruit dans ces climats ſauvages, toutes les productions de la terre s'y réduiſent à du ſeigle, de l'avoine, de l'orge, des poids, des pommes de terre & des raves. Tous ces grains & légumes ſont excellens & meilleurs que ceux de pareille eſpece qui viennent dans les climats chauds. Les paturages forment la principale richeſſe du pays; l'herbe y croit avec une rapidité ſinguliere. Pour peu que la chaleur ſe faſſe ſentir, la terre qui ne préſentoit qu'une ſurface aride & de couleur de rouille, ſe pare preſque ſubitement de verdure. Les ſels que les longs ſéjours des neiges y avoient dépoſés, ne contribuent pas peu à la célérité de cette végétation. Dans trois mois tout naît, ſe développe, mûrit, & il n'y a pas de temps à perdre pour couper les moiſſons & les mettre à l'abri, on eſt ſouvent même obligé de les enlever de deſſus les champs avant qu'elles ſoient parvenues à une parfaite maturité; il faut pour ainſi dire y dérober les récoltes aux frimats qui ne manquent guere de reparoître au mois de ſeptembre.

Ce qui met le comble à la miſere du pays, c'eſt que le bois de chauffage commence à y manquer preſque abſolument. Les forêts de hêtre qui couvroient autrefois la terre, ont diſparu en grande partie. Le pin & le ſapin, très-mauvais bois à brûler, ſont aujourd'hui preſque la ſeule reſſource du pays; elle ſera même bientôt épuiſée. Les cheminées & les poëles ſe ſont multipliés à meſure qu'on a eu moins de quoi les entretenir. On coupe, on détruit tout ce qui ſe préſente ſous la main ſans ſe mettre en peine de planter un ſeul arbre. D'autre part il n'exiſte ici aucune trace de charbons foſſiles, ni de quoi que ce ſoit qui puiſſe remplacer le bois. Déjà dans quelques endroits, comme à *Landos*, au

[a] Je fus pris moi-même dans cette région froide & déſerte, par un brouillard qui nous fit perdre le chemin: je reſtai égaré une partie de la nuit, quoique accompagné d'un eccléſiaſtique du lieu & d'un guide que nous prîmes ſur la route. Si le brouillard eût été accompagné de neige, nous périſſions certainement.

Bouſchet Saint-Nicolas, à *Caires*, &c. on eſt obligé de chauffer le four avec de la paille & de la bouſe de vache, tandis qu'on ne ſe réchauffe ſoi-même que dans les étables à l'aide de la chaleur très-peu ſalutaire que les beſtiaux y entretiennent. Il eſt aiſé de prévoir que, à moins qu'on ne ſe hâte de faire des plantations, & qu'on n'apporte tout le ſoin poſſible à les conſerver, le pays ſera dans moins de vingt ans infailliblement déſerté. Quelques particuliers y perdront, mais en général l'humanité ne pourra que gagner beaucoup à n'être plus condamnée à vivre ſous un ciel auſſi rigoureux. Si cela arrive on pourra dire qu'au commencement des ſiecles, *les feux*, & quelques milliers d'années après, *les glaces*, ont rendu ce pays inhabitable & inhabité.

J'ai encore quelques obſervations à vous communiquer, mais pour ne pas perdre trop long-temps de vue l'objet principal de mes lettres, je ne le ferai qu'après avoir entamé la matiere de nos volcans.

SECONDE LETTRE.

De Pradelles, le 15 juillet 1776.

VOUS ſavez mieux que moi, Monſieur, qu'en mettant le pied en deçà du Rhône, on entre dans les volcans du bas Vivarais, & qu'à quelques intervalles près où les terres & les rochers calcaires paroiſſent, tout eſt couvert des productions du feu depuis le *Theil* juſqu'à *Theuyts*. Ici la fureur infernale qui a bouleverſé les gorges de *Mélas*, la plaine d'*Aps* & de la *Villedieu*, les hauteurs d'*Albignac*, de *Saint-Jean-le-Noir*, de *Mirabel*, & ſur-tout le vaſte & profond ravin du *pont de la Beaume*, ſemble s'être un peu ralentie. On diroit que la cauſe productrice des volcans s'eſt épuiſée à pouſſer hors du cratere de *Combe-Chaude*, au nord de *Theuyts*, plus de 300000 toiſes cubiques de laves, de pouzzolanes, de cendres, de ſcories ou de baſaltes.

Delà effectivement juſqu'à une lieue en deçà de la *Chavade*, dans le haut Vivarais, nul veſtige de volcans, à l'exception de celui de *Bane*; mais ſans m'arrêter à droite ni à gauche ſur 3 lieues de chemin, je vais droit à *Tartas*.

Tartas eſt un pic iſolé & entiérement formé de laves; ſon ſommet qui eſt tout ce qu'il y a de plus élevé dans le centre du haut Vivarais, eſt preſque toujours couvert de brouillards ou de neiges. C'eſt ſur cet obſervatoire que je me ſuis guindé avec M. de Genſſane, au mois d'août dernier. Croyez, Monſieur, que les ardeurs de la canicule qui vous brûloient à *Montelimar*, ne nous incommodoient guere ici. Je puis vous aſſurer au contraire qu'un vent du nord très-froid, qui s'y faiſoit ſentir, nous permit à peine d'y reſter une heure entiere.

Ce court eſpace de temps fut employé à parcourir les régions adjacentes. Tout élevés que nous étions, notre vue étoit bornée par des montagnes encore plus élevées, mais leur croupe allongée formoit une enceinte ſi vaſte, qu'en quatre quarts de converſion notre œil avoit parcouru un horizon de 60 lieues de tour. C'eſt ainſi du moins que nous le déterminâmes; & ſi jamais vous venez ici, comme je l'eſpere, il faudra bien que vous conveniez qu'il n'y a pas lieu d'en rabattre. Tournez à l'orient,

l'orient, ſix montagnes qui courent de l'eſt au nord, ſe préſentent à la vue, elles ont chacune leur nom particulier, ſavoir, le *Suc-de-Boʒon*, *Tourtes*, le *Gerbier-des-Joncs*, *Cubeſtoirades*, *Cherche-Mus*, & *Meʒenc*. J'ai dit plus haut que cette derniere a plus de 700 toiſes d'élévation ſur le niveau du Rhône, autant que je le préſume, car mes occupations ne m'ont pas permis d'aller la viſiter; j'ajoute qu'on m'a aſſuré qu'elle eſt couverte de laves; le *Gerbier-des-Joncs*, le *Suc-de-Boʒon* & *Cherche-Mus*, ont été formés en tout ou en grande partie par les volcans.

Après le *Meʒenc*, qui eſt la derniere & la plus haute montagne en tirant au nord-eſt, l'horizon s'ouvre conſidérablement, & la vue va ſe perdre ſous le ciel du Viennois; elle rencontre au nord les montagnes du Forez, qui guere moins élevées & plus diſtantes que le *Meʒenc*, forment à ce qu'il paroît une chaîne droite, uniforme & non interrompue.

La baſſe Auvergne ſe préſente à l'oueſt; on y diſtingue derriere, des montagnes qui bordent le Velay & dont j'ignore le nom, le *Pui-de-Dôme* qui porte ſa tête brûlée dans les nues.

Le *Cantal*, la *Margeride* qui appartiennent à la haute Auvergne, & *Aubrac* qui eſt du Rouergue, terminent l'horizon au ſud-oueſt, & ce qu'on appelle le *Palais-du-Roi* fait la même fonction au midi.

Ce prétendu palais qui n'eſt, je vous aſſure, rien moins qu'une habitation propre à fixer le ſéjour des ſouverains, eſt un haut & vaſte déſert du Gévaudan, couvert de neige les trois quarts de l'année, & preſque battu en tout temps des froids aquilons; ſon aride pelouſe eſt parſemée en divers endroits de gros quartiers de roc primitif, qui ſe trouvent là je ne ſais trop comment, à moins que les volcans voiſins ne les y aient porté de volée, & je comprends encore moins comment on a pu ſe déterminer à bâtir, dans un lieu ſi froid & ſi ſtérile, la petite place de *Châteauneuf-de-Rendant*. C'eſt cette miſérable bicoque que l'illuſtre Duguefclin vint aſſiéger en 1445, & devant laquelle il mourut.

La *Lauʒere*, montagne très-haute, de 7 lieues de longueur, & qui fuit dans le Languedoc, borne la vue au ſud-eſt. Enfin, à l'aide des hauteurs de *Saint-Etienne-de-Ladares* les plus rapprochées de toutes, je viens rejoindre à l'orient le *Suc-de-Boʒon* d'où j'étois parti.

Toute l'aire du cercle que je viens de décrire, n'a pas été volcaniſée; il ne faut en prendre qu'une zone de 12 lieues de longueur ſur 8 ou 10 de large, c'eſt-à-dire, depuis le *Meʒenc* juſques à 2 lieues au delà d'*Allegre*, en tirant de l'eſt à l'oueſt, & depuis *Langogne* juſqu'à *Crapone* en ſuivant la ligne du midi au nord.

Cet eſpace borné d'un côté par le Gévaudan, & de l'autre par le Forez, donne environ 100 lieues quarrées ou même davantage. De ces 100 lieues il y en a peut-être 15 qui ont été épargnées; tout le reſte a été mis en combuſtion, ou pour parler plus juſte, a été recouvert du produit du feu des volcans.

Ce n'eſt pas ici le lieu de vous entretenir au long de leur quantité, de leur variété, de leur forme, je le ferai ailleurs; je me borne maintenant à vous faire une énumération ſuccincte de ceux que je découvre, avec quelque détail ſur la poſition & les ſingularités de quelques-uns d'entr'eux.

Pour procéder avec ordre, je les diviſe en cinq lignes qui tirent toutes du levant au couchant. Le premier que l'on rencontre après avoir

franchi la côte de *Maïres*, eſt à une lieue en deçà de *la Chavade*, tout auprès de la *Narſe*; on apperçoit ſur le grand chemin des articulations de priſmes de baſalte très-bien formés, & en jetant les yeux ſur une petite élévation qui eſt ſur la droite au nord, on voit que c'eſt delà qu'elles ſont parties.

Ici on longe un ruiſſeau, qui après avoir couru quelque temps de l'eſt à l'oueſt, tourne tout-à-coup au midi, & ſe précipite dans le vaſte & profond ravin de la *Villate*. A la tête de ce ravin eſt une maiſon ſeule ou plutôt un taudis qui, tout miſérable qu'il eſt, ne laiſſe pas que d'être remarquable par deux endroits; car premiérement c'eſt le ſeul aſyle, dans un arrondiſſement de près de 2 lieues de diametre, où l'on puiſſe ſe réfugier lorſqu'on eſt ſurpris par l'ouragant des neiges, plus fréquent en ce lieu ſauvage qu'en aucun autre endroit de nos montagnes; & il n'eſt point d'années que quelques voyageurs égarés ne doivent leur ſalut à cet abri, lorſqu'ils ſont aſſez heureux que de le rencontrer. 2°. Ce lieu s'appelle *Peyre-Baille*, ou pierre bouillie.

Je n'euſſe pas dans cent ans deviné l'étymologie de ce nom, ni à dire vrai je ne m'en ſerois guere mis en peine, ſi ayant voulu reconnoître de près le formidable volcan qui ſe trouve ici, je n'avois rencontré preſque ſur le bord de ſon *cratere*, l'habitation dont il s'agit. Le torrent de lave qui a pris ici naiſſance, a ſuivi, ainſi que le ruiſſeau, la pente de la montagne, s'eſt prolongé preſque toujours en deſcendant juſqu'au deſſous du village de l'*Eſperon*, a couvert toutes les hauteurs avec les revers qui ſe trouvent ſur la rive droite du ruiſſeau; il a en même-temps formé trois chauſſées.

La premiere eſt à l'extrêmité d'un terrein coupé à angle aigu par la jonction de deux ruiſſeaux. C'eſt un groupe de groſſes colonnes de baſalte, qui s'éleve en forme de tour ronde à une hauteur conſidérable. Le maſſif qui la recouvre eſt triangulaire, fort épais & parfaitement iſolé de toutes parts. Cet objet vu d'un peu loin fait un effet très-ſingulier, & à tout haſard je l'appelle *le chapeau du géant*.

La ſeconde qui eſt à une portée de fuſil au-deſſous, eſt dans un goût tout différent; c'eſt un rideau aſſez vaſte de priſmes de baſalte dreſſés verticalement à pluſieurs étages, les uns ſur les autres; non-ſeulement les diverſes aſſiſes ſont ſéparées par une lame de terre de l'épaiſſeur d'environ 6 pouces, mais chaque priſme en particulier a encore une pareille enveloppe d'une matiere terreuſe. Ce ſont ici les plus gros priſmes non articulés que j'aie vu, & il y en a un grand nombre de quarrés, ce qui eſt très-rare.

La troiſieme chauſſée n'a rien qui mérite attention.

Arrivé à l'extrêmité de ce courant, je reprends ma route de l'orient à l'occident à peu près ſur la ligne qui ſépare le Gévaudan du Vivarais, & qui eſt en même-temps le bord de la zone brûlée dont j'ai parlé, & j'y trouve *Saint-Jean-de-l'Achamp*, *Chenelletes*, *Pradelles*, *Langogne*, *Bonjour*, *Saint-Etienne*, *Joncheres*, & *Rauret*. Parmi ces ſept volcans, cinq n'ont guere rien de remarquable que le peu d'eſpace qu'ils occupent, mais ce qui ſemble d'abord devoir les faire dédaigner, eſt préciſément ce qui fixe mon attention ſur eux; & ils me donnent lieu d'obſerver que les feux ſouterreins qui bouleverſerent ces contrées à meſure qu'ils approchoient du terme au delà duquel ils ne devoient plus

s'étendre, se faisoient jour par des issues plus étroites, & devenoient moins féconds en produits.

Après tout il n'y eut ici de véritable volcan que celui de *Pradelles*, & les six autres peuvent, à mon avis, n'être regardés que comme les branches de quelque grand foyer établi près ou loin de l'endroit où ils ont crevé.

Ce volcan de *Pradelles* est à mon gré, sinon le plus grand, du moins le mieux caractérisé, le plus curieux & le plus instructif de tous ceux de ces montagnes. Non seulement il réunit lui seul en petit toutes les beautés, toutes les singularités éparses çà & là dans différens autres, mais il en a de propres, & que inutilement on chercheroit ailleurs.

D'abord ce qu'on appelle *Ardenne*, est une terrasse qui termine la ville au midi; d'ici la vue s'égare au loin dans les cantons qui étoient il y a quelques années le théatre des exploits de la fameuse bête du *Gévaudan*; son plan est recouvert presque par-tout d'un aride & mince gazon; sa solidité est toute volcanique, & elle domine d'environ 300 pieds sur la petite plaine subjacente qu'on appelle les *Fangeres*

Ce fut là le cratere du volcan, aujourd'hui ce n'est qu'un amas de boues, traversées de petites sources d'une eau ferrugineuse, & recouvertes de joncs & d'autres plantes aquatiques. Les bestiaux qui vont y paître, s'y enfoncent quelquefois à ne pouvoir plus être dégagés.

Il paroît que de ce gouffre sortirent trois jets de lave; le premier fut dirigé au nord, le second au sud-est, le troisieme vers le couchant d'hiver; il ne paroît pas qu'il ait fait la moindre éruption au nord-ouest. Son ensemble n'a pas une lieue de tour. Les trois produits dont je parle ont chacun leur nom particulier, savoir, *Ardenne*, *Raschambon* & *Saint-Clément*; ils sont tout-à-fait séparés les uns des autres, & le volcan lui-même en total est parfaitement isolé. *Ardenne* est une grande terrasse à deux étages, qui domine presque perpendiculairement d'environ 40 toises sur les *Fangeres*; son plan est par-tout couvert d'une pelouse aride, mais son revêtement extérieur étale au sud & à l'ouest, non seulement toutes les especes de basaltes que j'ai rencontrées jusqu'ici, mais encore toutes les formes de crystallisation de cette matiere qui se trouvent ailleurs, sans en compter quelques-unes qu'on chercheroit inutilement autre part qu'ici. On y voit donc le basalte fin & très-dur, de couleur azurée & mêlé d'une infinité de paillettes brillantes, qui ne sont vraisemblablement que de la poussiere de schorl.

Le basalte grossier, terreux, graveleux, est très-friable; il y est en tables d'une grandeur énorme & assez exactement équarries, & en grands feuillets d'un ou de 2 pouces seulement d'épaisseur; en boules très-solides & assez rondes, & en petites grenailles, en blocs informes, & en prismes réguliérement taillés à plusieurs faces inégales. On y remarque encore des calottes qui se sont détachées des boules dont elles couvroient la surface; il y en a de basalte fin & de basalte graveleux. Les premieres sont très-solides & si sonores qu'au besoin elles pourroient servir de timbre d'horloge.

J'ai mis à part un morceau de cette espece avec une articulation de prisme, semblable à celles de la chaussée d'*Antrim*; je veux dire que l'un de ses plans a été formé par une calotte saillante, environnée d'une marge plate.

Mais ce qu'il y a ici de plus digne de remarque, ce ſont les ovales feuilletés; il y en a de toutes les grandeurs, depuis 10 pouces juſques à 10 pieds de diametre. Les uns ſont noyés dans les laves, & les autres entiérement dégagés. Ceux-ci ſont à pluſieurs couches très-preſſées, ceux-là n'ont que quelques rangs circulaires, mais leurs feuilles découpées en fer de hâche, deviennent non ſeulement plus larges & plus épaiſſes à meſure qu'elles s'éloignent du centre, mais elles s'écartent encore très-ſenſiblement les unes des autres. Si jamais vous venez ici, vous verrez une monſtruoſité de cette derniere eſpece, que vous jugerez ſans doute digne du burin. Figurez-vous une maniere d'artichaux d'un volume immenſe, coupé tranſverſalement, & dont la moitié reſtante ſeroit enfoncée en terre par la queue. Tel eſt le morceau dont je parle; il eſt à ſix rangs de feuillets, & a environ 30 pieds de circonférence. Vous le trouverez ſur la coupe perpendiculaire de la terraſſe qui domine ſur les *Fangeres* [a].

La ſeconde ligne que je viens reprendre à *Beauregard*, en m'élevant de 120 toiſes des bords de l'*Allier*, où eſt *Joncheres*, juſqu'au niveau de *Peyre-Baille*, renferme les volcans ſuivans; *Beauregard*, *Montlor*, le calvaire du *Coucourou*, *la Fayette*, *Saint-Paul de Tartas*, la *Violette*, *Montchault*, le rocher de *l'Hermitage* de *Pradelle*, la *Fagette*, *les Infernets*, la *Mouteyre*, *Ribens*, *Landos*. Je reviendrai ſur quelques-uns de ceux-ci & des ſuivans dans mes obſervations générales ſur nos volcans.

La troiſieme comprend la *Rouſſille* ſous *Saint-Paul-de-Tartas*, *Pigeres* le long du ruiſſeau de la *Méjane*, *Mont-Bel*, *Morteſagnes*, le *Monteil*, *Saint-Arcons*, *Barges*, le *Vilar*, *Coulons*.

Me voici à ma 4[e]. ligne; les objets volcaniques y deviennent infiniment intéreſſans, & après ceux qu'étale le creux du *Puy*, il n'en eſt pas dans ce pays qui me paroiſſent plus dignes d'attention que ceux qu'elle renferme; la plupart ſe trouvent dans le lit même de la loire, & ce ne ſera pas, je penſe, ſortir de mon ſujet que de vous faire une courte deſcription de l'état de ce fleuve ſur nos montagnes. Il prend ſa ſource au *Gerbier-des-Joncs*; c'eſt un pic iſolé, peu diſtant du *Mezenc* qu'il égale preſque en hauteur & qui eſt tout formé de laves & de rochers calcinés. Dégagé de deſſous ces maſſes brûlées & un peu en deçà du *Rioutor*, le voilà enſeveli dans une profonde tranchée qu'il s'eſt pratiquée lui-même à travers le rocher le plus dur, & dont il ne ſort plus dans un cours de 10 ou 12 lieues.

Tantôt guindé ſur les hauteurs, tantôt rampant le long des revers, quelquefois marchant au bord de l'eau, je ne pouvois me laſſer de contempler la profondeur étonnante du lit de cette riviere. Elle eſt bordée des deux côtés de montagnes de granit de 120, de 130 & 140 toiſes de haut; ces montagnes commencent à s'écarter vers le milieu ou les deux tiers de leur hauteur, mais delà en enbas elles étalent un parement de roc uni, contigu, & qui ſemble avoir été taillé à pic. Il faut obſerver que ce n'eſt pas la *Loire* ſeule qui marche ici dans un encaiſſement de ce goût, l'*Allier* en fait autant de ſon côté; ce qu'il y a de plus incompréhenſible, c'eſt que de miſérables ruiſſeaux tels que la *Mejane*,

Langognole,

[a] J'ai parlé de cet étrange morceau dans mon mémoire ſur le baſalte, page 155. Je l'avois fait deſſiner avec ſoin, dans l'intention de le faire graver, mais il prit fantaiſie à M. Dagoty de diſparoîrre avec mon deſſein; je n'ai plus vu ni l'un ni l'autre, & les neiges m'ont empêché de retourner ſur les lieux.

Langognole, qui n'ont pas conſtamment plus de 2 pieds cubes, & qui depuis leur ſource juſqu'à leur embouchûre, ne courent au plus que deux lieues de pays, n'ont pas laiſſé que de s'ouvrir dans le roc vif des paſſages preſqu'auſſi larges & auſſi profonds que la *Loire*, qui les reçoit dans ſon ſein, a pu le faire elle-même.

Je n'étois pas moins frappé d'autre part de l'horreur profonde & de l'éternel ſilence qui regne tout le long de ces gorges affreuſes. Ces bords ſi rians & ſi fréquentés de la Loire dans la Bretagne, ne ſont dans tout le haut Vivarais que d'effrayantes ſolitudes où l'on peut paſſer pluſieurs heures de ſuite ſans voir un être vivant, de quelque eſpece qu'il ſoit, ſans entendre d'autres ramages que le croaſſement des corneilles ou les cris perçans des oiſeaux de proye, d'autre bruit que celui des eaux qui ſe briſent avec violence contre les maſſes de rochers qui y ſont tombées, & qui vous avertiſſent à chaque pas du danger qui vous menace. C'eſt beaucoup ſi après avoir parcouru ces triſtes rivages pendant une ou deux heures de chemin, vous pouvez enfin mettre le pied ſur une greve qui ne ſoit pas hériſſée de rochers, ou repoſer à l'ombre de quelque ſapin, ſur un très-petit plateau de verdure. Du reſte nulle iſſue pour échapper de ces lieux ſauvages en cas de fâcheuſes rencontres. Flanqués des deux côtés d'un mur de roc d'une hauteur à perte de vue & d'une longueur qui ne finit plus, il faut d'ordinaire marcher long-temps en avançant ou en rétrogradant, pour pouvoir ſe dégager. L'embarras augmente lorſque les eaux ayant groſſi, on parvient à des endroits où il n'y a plus de paſſage entr'elles & le rocher. On peut recourir, il eſt vrai, en ce cas, à des nacelles qui ſe trouvent de loin en loin au bord du fleuve, mais c'eſt un grand haſard ſi après avoir fait retentir de vos clameurs réitérées tous les échos renfermés dans ces vaſtes ſinuoſités, vous voyez enfin ſortir de quelque antre voiſin un homme armé d'une longue perche ferrée, & dont l'aſpect hideux vous fait craindre de n'avoir plutôt appellé un aſſaſſin pour vous tuer, qu'un pilote pour vous conduire ſur l'autre bord de l'eau. On la paſſe ſur un bateau qui, chargé de cinq perſonnes, en auroit une de trop; ce ſont là les plus grands bâtimens qui puiſſent flotter ici ſur le même fleuve qui à Nantes reçoit dans ſon ſein les vaiſſeaux chargés des richeſſes de l'un & l'autre hémiſphere : ce qu'il fait de mieux dans ces cantons, c'eſt de nourrir dans ſes eaux limpides au ſuprême degré, beaucoup de *truites*, *d'ombres-chevalier*, & de *tacons*; ce ſont tous d'excellens poiſſons, mais le *tacon* eſt le meilleur; je doute qu'il ſe trouve en France ailleurs qu'ici. L'océan nous envoyoit, il n'y a que peu d'années, par le moyen de la Loire & de l'Allier qui communiquent enſemble, des ſaumons en quantité; ces poiſſons venoient dans la ſaiſon du fond des mers ſe faire prendre juſques dans les canaux d'arroſage des prairies de nos montagnes; aujourd'hui tout accès dans nos contrées leur eſt fermé, des digues d'une conſtruction nouvelle, & inſurmontables à leur agilité, les arrêtent au pont du *Château* en Auvergne, & à *Serverettes* dans le Velay, & c'eſt fort inutilement qu'on gémit ici de ſe voir privé par arrêt, d'un avantage dont on avoit joui dans tous les temps, qu'on tenoit des mains ſeules de la nature, & dont la conſervation ſembloit tenir eſſentiellement au maintien du droit public.

Voici maintenant la ſuite des volcans qui ſe trouvent dans cette quatrieme ligne.

A la tête eſt le *Gerbier-des-Joncs* dont j'ai parlé ; viennent après en deſcendant, *Cherche-Mus*, le lac d'*Iſſarles*, le *Suc-de-Bozon*, & *Saint-Cirgues*. On trouve enſuite *Ceiſſon* ; il conſiſte en un immenſe jet de laves qui eſt venu fondre dans la Loire. D'ici juſques bien au-deſſous de *Goudet*, on ne voit ſur le penchant de l'une & de l'autre rive du fleuve que de ſemblables coulées, dont quelques-unes deſcendent juſqu'au niveau de l'eau, & les autres ont reſté en chemin ; je prouverai bientôt que celle d'*Arlande* barra non ſeulement le cours du fleuve, mais qu'elle combla le vallon juſqu'à la hauteur de 75 toiſes.

Cet objet-ci avec la chauſſée de la *Fare* & celle de *Goudet*, méritent d'être traité en particulier & je ne tarderai pas à le faire.

On apperçoit du fond du lit de la Loire, ſur la crête de ſa rive orientale, un monceau volcanique qui de ce point de vue fait l'effet le plus bizarre & le plus ſingulier qu'on puiſſe imaginer.

Sur un alignement d'environ 40 toiſes paroît d'abord une maniere de tour ronde, ſurmontée d'un cône pointu, qui ſemble en être le toît : viennent enſuite ſans interruption ſur 3 lignes, trois grands pans de muraille différemment terminés par le haut, le dernier touche immédiatement un grand avant-corps de bâtiment qui repréſente au mieux la façade d'un temple de ſtructure que j'appelle à tout haſard égyptienne. C'eſt d'abord un périſtile dont les colonnes, de hauteur à peu près égales, ſe rapprochent ſenſiblement à meſure qu'elles fuient dans l'intérieur de la maſſe ; à l'extrêmité de la colonnade eſt une grande ouverture qui conduit dans un antre fort obſcur ; ſur le devant du périſtile s'éleve en forme d'architrave un maſſif horizontalement ſtrié dans toute ſa ſurface, & terminé en arc de cercle, ſa hauteur eſt au moins double de celle des colonnes, & le tout peut bien avoir de 170 à 180 pieds d'élévation ſur 30 de large. A la ſuite de ce ſingulier frontiſpice eſt un nouveau pan de muraille qui ſemble faire l'autre moitié du mur de face du temple, & enfin toute cette perſpective eſt terminée par une eſpece de bateau d'une grandeur démeſurée & preſque verticalement dreſſé ſur l'une de ſes pointes ; les proportions de ſon creux paroiſſent ſi juſtes, qu'on diroit que les hommes y ont travaillé. Tout ceci n'eſt pourtant que l'ouvrage de la nature. Un large & épais courant de baſalte, ſorti du *cratere* de *Maſclaux*, qui eſt à quelques portées de fuſil de là, vint ſe précipiter dans la Loire, ce qui en reſta ſur les bords de la rive taillée à pic, prit la forme vraiment curieuſe que je viens de décrire ; ce morceau-ci s'appelle le *rocher du midi*.

Si de *Maſclaux* on continue à tirer en ligne droite vers l'oueſt, on rencontre la *Sauvetat*, *Fourmagnes*, *Charbonnier*, le *Bouchet-Saint-Nicolas*. Ici eſt un lac qui eſt le *cratere* le mieux caractériſé de toutes ces montagnes, & je vous en parlerai dans la ſuite aſſez au long.

Ma derniere ligne volcanique eſt la plus étendue en tout ſens, & elle renferme les objets les plus dignes d'attention ; elle part du *Mezinc*, montagne preſqu'entiérement couverte de laves, & environnée de bouches à feu, dont trois auprès de *Bonnefoi* rentrent les unes dans les autres ; elle deſcend au *Monaſtier*, au *Brignon*, à *Solignac*, à *Coſtaros*, à *Tarreires*,

à *Brives*, au *Puy*, à *Expailly*, à *Polignac*, à *Seneuges*, à *Saint-Christophe*, à *Saint-Vidal*, à *Saint-Paulien*, à *la Roche-Lambert*, & enfin à *Alégre*, qui a été le terme de mes courses de ce côté-ci.

Je n'ai pas été sur tous les lieux volcanisés qui se trouvent entre les deux extrêmités de cette derniere ligne, je ne les ai suivis que de l'œil, & même il y en a que je n'ai vu ni de près ni de loin; tout ce que je puis vous articuler pour le présent, c'est 1°. que les terres primitives qui sont en deçà de la Loire, en tirant vers l'Auvergne, ont entiérement disparu sous les laves; que par conséquent il n'y a dans tout ce trajet aucun lieu dénominé dont je ne puisse grossir ma liste volcanique. 2°. Que les volcans semblent s'être ici surpassés eux-mêmes non seulement en ce qui concerne leurs crateres, dont deux, savoir celui du *Puy* & de *Saint-Vidal*, sont immenses, mais encore par la quantité des laves qu'ils ont vomies, quantité qui a été telle qu'il en résulta non pas simplement des côteaux & des collines, mais des montagnes même, ainsi que *Brunelet*, *Sainte-Anne*, *Cheyras*, *Danis*, *Billac* & *Seneuges* le prouvent. La forme singuliere qu'ils ont donnée à quelques-uns de leur produit n'est pas moins étonnante, puisque malgré les détrimens qu'ils ont soufferts, ils ne laissent pas que de montrer encore aujourd'hui des masses de rocher très-solides, d'une étendue & d'une élévation qu'on a peine à concevoir.

3°. Que quoique les objets dont je viens de faire mention, jouent ici le rôle le plus distingué, cependant il en est d'autres qui méritent d'être vus & suivis avec beaucoup d'attention, tels sont en particulier le beau pavé des géans d'*Expailly*, le cône isolé de la *Croix-de-la-Paille*, le château de la *Roche-Lambert* bâti sur un rocher volcanique, dont l'escarpement étale presque toutes les différentes crystallisations du basalte, & au milieu duquel est une assise de cailloux roulés, noyés dans la lave; les crateres de *Nolhac* & de *Saint-Paulien*, auxquels ils est impossible de se méprendre, enfin tout le cours du ruisseau de *Masagneres*, qui coulant dans des ravins très-profonds, laisse voir de part & d'autre des tas immenses de matieres calcaires de différentes couleurs, mêlées avec des blocs de basalte.

Avant de finir cette lettre, je vous observerai que je n'ai pas compris dans ma nomenclature les volcans qui sont à l'est du *Mezenc*, de *Bonnefoi*, du *Gerbier-des-Joncs* & du *Suc-de-Bozon*. Il en est de ce côté-ci qui ne sont inférieurs en rien à ceux dont j'ai parlé, & vous trouverez sans doute une ample matiere de description dans ceux du *Pal*, de *Nontpezat*, du *Souilhat*, de la *Gravene*, du *Colombier*, du *Coueirou*, &c. que vous avez déjà visités plusieurs fois.

C'est de ces hauteurs que sont descendus dans les gorges du bas Vivarais, je ne dirai pas ces courans, mais ces fleuves de basalte qui dans un espace de près de 8000 toises de longueur, & en se divisant en deux ou trois branches, ont comblé des abîmes, rétreci des vallons, formé de vastes plaines, & élevé ces chaussées formidables appellées pavé des géans, qui sont l'étonnement de tous ceux qui les voient, & dont les restes sans cesse morcellés par les eaux courantes depuis des temps très-reculés, ne laissent pas que d'éclipser tout ce qu'on a découvert jusqu'ici de plus frappant en ce genre dans les diverses contrées de l'Europe.

C'eſt même à ces objets-ci que je m'attacherai dans ma premiere lettre ; l'ordre que je m'étois propoſé de donner à mes deſcriptions en ſouffrira un peu, mais j'ai des raiſons particulieres de ne pas différer davantage à vous parler de nos rochers volcaniques, parce que c'eſt à eux que je dois les premieres idées qui me ſont venues de l'exiſtence des volcans dans nos contrées.

TROISIEME LETTRE.

À Pradelles, le 28 ſeptembre 1776.

AVANT d'entreprendre la deſcription de quelques-uns des pavés des géans que l'on voit ici en grand nombre, permettez-moi, M. de faire une courte digreſſion ſur l'origine de ces productions vraiment ſingulieres du regne minéral. J'appelle avec le dictionnaire de l'Encyclopédie pavé ou chauſſée des géans, de hauts & vaſtes rochers de baſalte pur ou mêlé, communément diviſé en priſmes de quatre, cinq, ſix & ſept faces, verticalement dreſſés les uns à côté des autres ſur pluſieurs lignes, & tellement rapprochés que bien ſouvent on a de la peine à diſcerner la ligne qui les ſépare dans leur fût, ou qui les coupe par leur travers. Le pavé de ce goût ſingulier qui exiſte au bord de la mer, dans la comté d'*Antrim* en Irlande, paſſoit, il y a quelques années, pour un morceau unique en ce genre. Aujourd'hui rien de plus commun que ces ſortes de rideaux de priſmes, on en trouve en Italie, en Allemagne, en un mot preſque par-tout où il y a des volcans éteints. Or, ceux-ci ſont très-communs, il s'en trouve de tous côtés dans des endroits où l'on ignoroit profondément qu'ils exiſtaſſent, & ſans aller plus loin on a découvert que quatre ou cinq grandes provinces, telles que le Languedoc, la Provence, l'Auvergne, le Limouſin & même le Forez, ſont inondés de laves. Parmi les produits de ces incendies effroyables qui ont dévaſté une grande partie du globe terreſtre, on trouve conſtamment, au moins ici, les chauſſées en queſtion ; c'eſt déjà un grand préjugé qu'elles ont ſubi le même ſort que les matieres qui les environnent, je veux dire la liquéfaction, mais les découvertes que j'ai faites juſqu'ici à cet égard, & que je continue à faire chaque jour, levent non ſeulement tous mes ſcrupules là-deſſus, mais portent la choſe juſqu'au plus haut degré d'évidence. Vous êtes vous-même, Monſieur, dans cette conviction, il y a déjà long-temps, & vous n'y mettez aucun doute.

Avant de partir du Dauphiné pour me rendre ici, nous avons eu de fréquentes converſations à ce ſujet. Chaque fois que nous faiſions des promenades volcaniques, nous ne manquions pas de conſidérer attentivement les baſaltes qui ſe rencontroient ſur nos pas, & nous y découvrions tantôt des granits, des quartz & d'autres fragmens de diverſes pierres, preſque toujours des cryſtaux d'une ſubſtance vitreuſe que vous m'avez appris être du ſchorl.

Tout cela, ſelon vous, prouvoit invinciblement la fuſion du baſalte qui en coulant avoit enveloppé, ſans ſe les aſſimiler, ces corps hétérogenes ; je trouvois ſans doute vos raiſons bonnes, mais celles de M. Guettard me paroiſſoient encore meilleures. Je venois de lire avec attention

attention le mémoire que ce naturaliste a donné sur l'objet dont il s'agit, que vous aviez eu la bonté de me prêter; j'étois sur-tout frappé de ce qu'il dit de la formation des crystallisations. Elles ne se font, dit-il, que dans des fluides tranquilles, & pour peu que ceux-ci soient agités, l'opération est manquée; comment donc celle des basaltes à colonnes auroit-elle pu réussir dans le fracas horrible des éruptions volcaniques? Ce qu'il ajoute de la quantité énorme des matieres propres à la crystallisation que ces volcans eussent dû vomir en un seul jet, pour qu'il en résultât d'immenses colonnades, très-réguliérement formées, telles qu'on les voit encore, ne faisoit pas moins d'impression sur moi. Enfin, les volcans éteints étoient sans doute du même ordre que ceux qui coulent aujourd'hui; or, il est certain qu'on ne trouve rien de semblable dans les laves de l'*Etna*, du *Vésuve* & de l'*Hécla* [a].

Incertain de ce que je devois croire là dessus, je suis parti dans la ferme résolution de ne rien omettre pour parvenir, s'il étoit possible, à l'éclaircissement d'un point qui me tenoit, je l'avoue, extrêmement à cœur. Je n'allois chercher le basalte ni en Misnie, ni en Irlande, ni en Egypte; j'étois assuré de le trouver en Vivarais sous toutes les formes & de toutes les especes, & effectivement une journée de marche me mit au pied de la chaussée du pont de la *Beaume*, appellée dans le pays le rocher de *Portaloup*.

Je l'avois vue vingt fois, ou pour parler plus juste, je l'avois seulement regardée, car je mets une grande différence entre voir & regarder; la multitude regarde, les seuls connoisseurs voyent, & parmi ceux-ci combien peu qui sachent bien voir. Je la vis donc alors pour la premiere fois, & je vous avoue que ce fut pour moi un spectacle des plus ravissans; sa configuration singuliere, sa vaste étendue, sa large épaisseur, la variété, l'alignement, l'à plomb, la hauteur de ses masses, tout cela repaissoit agréablement mes yeux, & me faisoit un plaisir extrême. Pour surcroît de satisfaction j'avois avec moi un habile ingénieur des ponts & chaussées, M. Giroust, que son emploi attachoit alors autour de ce superbe monument des antiques volcans; il me promit de m'en envoyer sous peu de jours un dessein très-ample & très-détaillé.

Comptant fermement sur sa parole, j'attendois avec impatience ce beau dessein. J'avois vu depuis peu dans un journal anglois, que M. Jhon Strange venoit de faire une semblable découverte auprès de Padoue; la chaussée de *Portaloup*, disois-je en moi-même, ne peut manquer de figurer à côté de celle-ci; à tout le moins en fera-t-elle le pendant, ainsi que de celle d'Antrim, & peut-être les éclipsera-t-elle toutes les deux? Plein de ces idées, je me mis à étudier, la plume en main, cette prodigieuse masse de basalte, avec toute l'attention dont j'étois capable; j'observai avec surprise que je l'avois longée dans une espace de plus de 2000 toises, en tirant du nord au sud, sans pouvoir encore en déterminer ni la fin ni le commencement; je pensois, che-

[a] M. L'abbé de Mortesagne n'avoit pas vu alors le bel ouvrage de M. le chevalier Hamilton. Ce savant a fait graver à la tête du volume de discours, l'isle de *Castel-à-mare*, formée par une lave basaltique, configurée en prismes : cette grande chaussée faisoit partie d'un courant qui coula de l'Etna dans la mer. On peut consulter à ce sujet la lettre de M. Hamilton au chevalier Pringle.

min faiſant que ſi elle avoit été coulée, c'étoit certainement le plus beau jet de fonte qui fût ſorti des fourneaux de la nature. Arrivé dans ma patrie, je n'ai eu rien de plus preſſé que de rédiger mes obſervations; mais hélas le deſſein tant promis n'arrive pas, & depuis trois mois je le demande en vain; mais je viens d'apprendre que vous l'avez fait deſſiner vous-même, & je ſuis ſatisfait.

Quant au vaſte enfoncement dans lequel eſt ſitué la capitale du Velay, & qu'on appelle dans ce pays le *creux du Puy*, je le regarde comme le produit d'une ou de pluſieurs bouches de volcans autrefois ouvertes à des profondeurs effroyables, aujourd'hui comblées de terre d'une fertilité admirable; je penſe que de tous les côteaux qui compoſent le pavillon de ce vaſte entonnoir, les uns ſont entiérement formés, les autres ſeulement recouverts de croûtes très-épaiſſes de laves, mais ſur-tout que les quatre magnifiques rochers, ſavoir, celui de *Polignac*, d'*Expailly*, de *Saint-Michel* & de *Corneille*, qui du centre ou des bords des *crateres*, s'élevent à des hauteurs plus ou moins grandes, mais toutes très-conſidérables, que ces rochers, dis-je, ſont certainement les produits volcaniques les plus ſuperbes & les mieux caractériſés.

Voilà, Monſieur, ce que j'ai reconnu d'une maniere à n'avoir plus abſolument aucun doute, & ce que j'ai oſé articuler non pas indifféremment à tout le monde, mais à quelques gens d'eſprit de mes amis, qui, après s'être divertis de cet étrange paradoxe, ne pouvoient revenir de leur étonnement, quand montés ſur les rochers même, ils ſe ſont vus forcés de céder à l'évidence.

Le premier aſpect de la chauſſée du *pont de la Beaume* ne fut pas favorable à votre opinion ſur la fuſion des baſaltes. En voyant cette longue file de colonnes recouvertes d'un énorme maſſif de la même matiere, & le tout ſurchargé de terres plantées d'arbres & couvertes de moiſſons, je jugai d'abord qu'il étoit impoſſible qu'elle eût eu rien à démêler avec les volcans; ce qui me confirmoit dans mon idée, c'eſt qu'en regardant attentivement de tous côtés autour d'elle, je ne découvrois rien qui eût trait aux argilles cuites, aux cendres pétrifiées, aux pouzzolanes & à toutes ces matieres qu'on remarque conſtamment autour des *crateres* des volcans.

Je découvrois ſeulement dans la riviere qui coule au pied, des ponces noires, mais je les prenois pour du tuf, & je ne ſavois pas (ce que j'ai découvert depuis) qu'elles ne ſont que l'écume du baſalte bouillant; cependant à force d'obſerver, d'examiner, & ſur-tout de ſouhaiter que vous euſſiez raiſon, je fis coup ſur coup quelques réflexions qui me conduiſirent à la conviction complete de la fuſion de cette formidable maſſe que j'avois devant les yeux.

La premiere me vint du giſement même de la chauſſée, elle ſe trouve dans un vallon étroit & profond, bordé de montagnes de grès ou de granit, je ne me rappelle pas exactement lequel des deux, mais cela importe peu à l'objet préſent; elles ſe confrontent de ſi près en quelques endroits, & leur couche reſpective ont une ſi exacte correſpondance entr'elles, qu'il eſt évident qu'elles ne faiſoient autrefois qu'un même corps de montagne qui a été profondément ſillonné par les eaux qui coulent

au travers. Au fond de l'intervalle qui les sépare existent des masses énormes de rocher, d'une espece, d'une couleur, d'une configuration tout-à-fait différente; un amoncelement prodigieux de pierres qui semblent n'en faire qu'une seule & qui sont réellement toutes divisées; pierres du reste qui ne sont pas entassées sans ordre, mais qu'on diroit que des géans se sont occupés pendant des siecles entiers à tailler, à polir, à arranger avec art & symétrie.

Comment se persuader qu'elles ont été toujours là, & que les eaux qui ont formé ce vallon, les ont seulement découvertes? Il est bien plus naturel de conclure que c'est un accident survenu au vallon lui-même & un bel accident je vous assure, car je crois qu'il a plus de 100000 toises cubes de masse. La breche que les eaux ont faites à la chaussée, me fournit la seconde preuve de son arrivée en cet endroit. Pour bien saisir mon idée, il faut se figurer qu'elle regne dans un vallon étroit ainsi que j'ai dit, à la longueur de plus de 2000 toises, & qu'elle est baignée au pied par deux grands ruisseaux qui ont leur direction opposée; l'un vient du nord, & l'autre du sud, Ils se rencontrent au pont de *la Beaume*, & forment par leur réunion la riviere d'*Ardeche* qui fuit à l'orient. Ici, c'est-à-dire au point de réunion de ces eaux, le vallon s'élargit & forme un terre-plein assez vaste & de figure irréguliere. Ceci posé, quiconque s'appliquera tant soit peu à réfléchir, verra évidemment, même sans être sur les lieux, 1°. que les eaux arrivées du nord & du sud, au terme que je viens de désigner, s'y seroient nécessairement arrêtées & accumulées, si elles n'eussent pu déboucher ni à l'est ni à l'ouest.

2°. Que suivant leur pente naturelle elles ont dû gagner l'orient où le terrein s'abaisse sensiblement, & c'est de ce côté là effectivement qu'elles se sont ouvertes un lit très-profond dans le roc primitif.

3°. Et c'est ici la plus importante remarque; la chaussée qui en partant du sud s'étoit prolongée sans aucune interruption sur le côté oriental du vallon, en souffre une très-considérable dans toute sa largeur précisément au pont de *la Beaume*, sous lequel les deux ruisseaux commencent à prendre leur cours vers l'orient.

De toutes ces observations il résulte démonstrativement que la chaussée n'a pas toujours été là, mais qu'elle vint s'y placer comme une espece de digue qui intercepta totalement le cours des eaux à l'est, que celles-ci retenues de toutes parts, s'enflerent jusques à la hauteur de la chaussée qui est ici de près de 80 pieds, & que de là elles commencerent à se précipiter en cascade dans leur ancien lit. Il est visible encore qu'avant de parvenir à une élévation aussi considérable, elles durent refluer bien avant vers leurs sources opposées qui ont chacune plus de 200 toises d'élévation sur cet endroit-ci, qu'elles y séjournerent très-long-temps avant d'avoir pu renverser la digue qui s'opposoit à leur cours vers l'est, qu'elles formerent même alors le bassin qui est en avant du pont; ce qui arrivera nécessairement toutes les fois que deux courans opposés venant à se rencontrer, n'auront aucune issue pour échapper. De toutes ces observations je conclus à la fusion du basalte; je vis clairement que cette longue masse n'étoit autre chose qu'un torrent de laves qui étoit parti des gorges du nord: dans l'espoir d'en trouver le *cratere*, je me mis à la suivre en remontant de ce côté là par un che-

min difficile & périlleux; à mesure que j'avançois, elle s'amincissoit considérablement, je n'en trouvois même plus que des portions dispersées sur les deux rives du ruisseau, lorsque inopinément je rencontrai un grand banc de basalte qui étoit incrusté dans le roc primitif, sur lequel il reposoit par l'une de ses extrêmités; de dessous ce banc naît une source d'eau fortement imprégnée d'ochre rouge, & le ruisseau, quand il est enflé, passe par dessus; on voit du reste à ne pas s'y méprendre que la matiere dont il s'agit est venue se poser là, non pas solide, mais liquéfiée, puisqu'elle a saisi tous les contours du roc, & en a rempli toutes les cavités avec la derniere précision.

Infiniment satisfait de ma découverte, je ne poussai pas plus loin mes recherches, & je me remis en route brûlant du desir de vous faire part de leur résultat. Que j'étois bon de m'être épuisé en raisonnemens, & extrêmement fatigué autour du rocher de *Portaloup* pour me convaincre de la liquéfaction du basalte; je n'eus pas avancé à un quart de lieue dans le chemin du *pont de la Beaume* à *Theuyts*, que j'en trouvois le long du chemin même des courans entiers collés sur le grès, & je ne vois autre chose ici depuis quatre mois que je roule sur les produits des volcans.

Cette importante question une fois décidée, voici maintenant des détails sur ce qui concerne quelques chaussées du haut Vivarais & du Velay. Elles y sont en grand nombre, mais elles ne sont pas toutes à beaucoup près ni de la même masse, ni de la même figure, car elles varient en quelques endroits, & nommément à *Saint-Paulien* où sont les plus grosses que j'aie vues. J'en ai mesuré qui ont 10 pieds de circonférence, leurs articulations sont de gros plateaux eptagônes, qui ainsi que les pierres de taille d'un bâtiment, reposent les uns sur les autres par des surfaces planes. Il me paroît assez difficile d'expliquer pourquoi les masses de basalte graveleux ne prennent jamais cette configuration, tandis que celles-ci imitent assez réguliérement le basalte pur dans sa crystallisation. Ces chaussées gisent indifféremment ou dans des bas fonds ou sur des plaines, ou sur le revers des colines, ou même sur leur croupe; quelquefois ce n'est qu'un immense plateau de basalte de plusieurs toises d'épaisseur & qui couronne le sommet d'une montagne de granit que j'appellerois volontiers roc primitif. On en voit de cette espece à *Antonne* sur la rive droite de la *Loire*, & ce n'est manifestement que le reste d'un effroyable courant qui vient se précipiter dans le fleuve.

A *Maïres* ce sont de larges zones qui entourent les monticules aux $\frac{2}{3}$ ou aux $\frac{3}{4}$ de leur élévation. Celle de *Danis* près du *Puy*, & de *Cherche-Mus* au dessus du lac d'*Essarles* en offrent de semblables. Je remarque pourtant que les chaussées se trouvent plus fréquemment au bord des eaux courantes qu'autre part; celles de *Portaloup*, de *Theuyts*, du *Colombier* dans le bas Vivarais, de *Mauras*, de la *Villatte*, de *Joncheres* en montagne, de *Ceisson*, d'*Arlempde*, de *Goudet*, de *Saint-Quentin*, d'*Expailly*, de la *Roche-Lambert*, de *Ceissaguet* dans le Velay, sont toutes au bord des ruisseaux ou des rivieres, & cela doit être ainsi; une matiere liquéfiée, presque aussi pesante que le métal fondu, doit nécessairement descendre autant qu'elle peut le faire. Ici comme ailleurs le terrein s'abaisse à mesure qu'il se prolonge vers le lit des rivieres; les courans

courans de laves, lancés du fond des *crateres* qui étoient ſur les hauteurs, ont ſuivi cette pente, & ſont venus, en ſe précipitant dans les eaux, en barrer quelquefois le cours ; d'autrefois auſſi les matieres volcaniques en fuſion, ont eu le loiſir de ſe durcir avant de parvenir juſqu'au fond des vallons.

On voit le long du ruiſſeau de *Langognole* dont je vous parlerai ci-après, un courant de baſalte qui eſt venu de je ne ſais où, ſe coler preſqu'en ligne perpendiculaire ſur l'une de ſes rives taillées, & demeure comme ſuſpendu à 15 toiſes de diſtance du niveau de l'eau; ce n'eſt pas la ſeule ſingularité que cet endroit-ci étale, le baſalte s'y eſt formé en priſmes, je dirois volontiers triangulaires,d'une groſſeur & d'une hauteur fort conſidérable , & en les regardant de demi-profil, ce que je ne pouvois guere faire autrement, il me ſembloit voir un rideau d'angles ſaillans de baſtion. J'appelle ceci la chauſſée de la *Toulle*, parce qu'elle eſt en face du hameau de ce nom, qui eſt de l'autre côté du ruiſſeau.

Si les courans en ſe précipitant dans les rivieres, en ont quelquefois interrompu le cours, celles-ci de leur côté ont agi ſi puiſſamment contre ces nouvelles digues qui leur étoient oppoſées, qu'elles les ont ou abſolument détruites, ou n'en ont laiſſé ſubſiſter ſur les rivages que quelques lambeaux épars, ou ſe ſont ouvert un paſſage tout au travers en les perçant à des profondeurs étonnantes. On ne ſauroit croire quelle action ont les eaux ſur le baſalte, cette matiere ſi dure & ſi intraitable, elles le rongent, l'atténuent, le diviſent, ſur-tout lorſqu'il eſt graveleux, avec une célérité que j'aurois peine à croire moi-même, ſi je n'en avois des exemples que je vous citerai peut-être ailleurs & qui vous étonneront.

Tous les produits des volcans qui ſubſiſtent en maſſes découvertes, (car il y en a beaucoup d'enſevelis) ſoit que ce ſoit des chauſſées ou des rochers, ont au pied des abatis immenſes des mêmes matieres dont ils ſont formés ; ce ſont des quartiers de roche, des priſmes entiers, des articulations ſéparées qui deſcendent en talus très-rapides à de grandes diſtances du corps de la colonnade. Toutes ces maſſes qui ne préſentent que des ſurfaces anguleuſes, & laiſſent de grands interſtices entr'elles, rendent l'abord de la chauſſée extrêmement difficile & périlleux, & c'eſt ce qui a fait que je n'ai pu en conſidérer quelque-unes que d'aſſez loin, malgré le deſir que j'avois de reconnoître de près leurs articulations, leurs accidens, &c. Celles qui ſont le long des rivieres ont leur baſe plus dégagée, parce que les grandes inondations viennent de temps en temps, non ſeulement balayer tous ces débris, mais encore en faire de nouveau. Des files entieres de colonnes ſont emportées à deux, à trois, juſqu'à quatre rangs de profondeur, & le parement de la chauſſée ne croule pas toujours à meſure que les priſmes inférieurs qui le ſoutiennent, commencent à manquer : on en voit dans quelques endroits des maſſes effroyables en l'air qui ſemblent ne tenir à rien, & qui ſurplombent de 8 à 10 pieds en deçà de l'alignement des fondemens ; il eſt très-dangereux en tout temps de ſe tenir ſous ces eſpeces de forjets, mais principalement lorſqu'il a plu, qu'il dégele, ou qu'il gele même ; il s'en détache alors des blocs conſidérables, ainſi que l'annoncent les éboule-

mens frais qu'on a à ses pieds ; & quelques voituriers ont été écrasés tout récemment près de *Joyeuse* dans le bas Vivarais, en cherchant à s'y mettre à couvert de la pluie.

Par-tout où les eaux ont enlevé les débris dont je parle, elles ont laissé a découvert la pointe des colonnes qui servoient de fondement aux masses qui ont disparu, & la surface de tous ces polygones coupés net à fleur de terre & très-rapprochés les uns des autres, forme à l'œil une maniere de pavé en mosaïque qu'on jureroit avoir été fait par d'habiles ouvriers. Le volcan de *Pradelles* présente deux morceaux très-curieux de cette espece, l'un à *Ardenne* & l'autre à *Saint-Clément.*

Quoique toutes ces colonnades soient foncierement de la même matiere, il y a néanmoins de grandes variétés entr'elles, non-seulement pour ce qui regarde les dimensions de leur ensemble, mais encore en ce qui concerne les détails, l'assemblage, la configuration des diverses parties dont elles résultent. Vous en jugerez par la description de deux ou trois en particulier, que je me propose de vous donner dans la suite. Les unes sont en rideaux de prismes, & c'est le plus grand nombre, les autres n'ont dans toute leur étendue qu'une surface plane & unie. Ici toutes les colonnes filent en ligne perpendiculaire avec tant de régularité, qu'il semble qu'on s'est servi de l'à plomb pour les dresser. Là elles déclinent très-sensiblement à droite ou à gauche, & quelquefois elles se tordent, se replient, se recoudent de différentes manieres. Chez un très-petit nombre, les prismes sont d'un seul jet de 10, de 20, de 30 & même de 40 pieds de haut ; presque toujours ils sont articulés, & ces articulations ont à leur tour leur variété & leur bizarrerie.

C'est un Protée que le basalte, il change si fréquemment de figure, qu'on peut compter un grand nombre de formes dans ses crystallisations.

Si vous exceptez le pavé des géans d'*Expailly* en Velay, dont les prismes sans chapiteau se terminent à crud, ainsi qu'il le sont à *Antrim* en Irlande, jusqu'ici je n'ai vu aucune colonnade qui ne soit surchargée dans toute sa longueur d'un vaste entablement [a]. La hauteur de cette espece de comble est ordinairement le tiers de celle des prismes, rarement elle est moindre, mais quelquefois aussi elle surpasse & même de beaucoup celle des colonnes : cette derniere singularité se remarque sur une des faces de la chaussée de *Portaloup.*

Cette maniere d'architrave qui les couronne, ne contribue pas peu à relever la beauté de leur ensemble ; elle leur imprime même, lorsqu'elles sont hautes & longues, je ne sais quoi de fier & de majestueux.

Du reste le basalte affecte, ce semble, de se surpasser ici lui-même en formes bizarres & singuliéres ; tantôt ce sont des rudimens de prismes qui sortant en demi-relief les uns de derriere les autres à la hauteur d'un ou de deux pieds, imitent divers ornemens d'architecture gothique.

Tantôt ils forment des faisceaux de rayons qui partant d'un même point de réunion, s'élevent ou se prolongent perpendiculairement vers la terre en divergeant sensiblement dans l'une & dans l'autre de ces deux directions, on les prendroit pour de grand battans de coquillages striés.

Quelquefois la matiere semble s'être roulée sur elle-même & pré-

[a] Céla est vrai en général pour le haut Vivarais & le Velay ; mais on trouve à *Vals* & tout le long de la riviere du *Volant* plusieurs pavés dont la sommité des prismes est à découvert.

fente des volutes, des cycloïdes d'un fini & d'une précifion qui étonne; le plus fouvent toute la furface de ces entablemens eft graduée, de maniere pourtant que les bifeaux ne gardent pas conftamment le parallélifme entr'eux, mais tendent à fe réunir à un centre commun. Pour me faire mieux comprendre, fuppofez un très-long éventail, plus qu'à demi déployé & couché fur le côté dans toute l'étendue du comble de la chauffée, & vous aurez une idée affez jufte de ce que je veux exprimer.

J'ai d'abord penfé que ces variétés provenoient de couches de laves arrivées fur les colonnades, quelque temps après la formation de celles-ci, mais j'ai eu lieu de me convaincre du contraire en plus d'un endroit, & nommément à *Goudet*.

Quicônque a des yeux peut remarquer que les énormes maffes qui couvrent les colonnes, n'en font qu'une prolongation, fans veftige d'aucune ligne de féparation.

J'avoue que ceci me paroît d'une fingularité inexplicable, & de plus habiles que moi feront, je gage, long-temps à deviner comment ces maffes viennent toujours & à point nommé fervir d'architrave à toutes ces colonnades. S'il ne s'agiffoit que de plaifanter, on pourroit dire que la nature a voulu imiter en ceci les architectes qui ne dreffent jamais des files de colonnes que pour leur faire fupporter quelque chofe.

Pour finir tout ce qui concerne les variétés de ces combles, il en eft qui ne confiftent qu'en de gros quartiers de roche informe, épars çà & là fur la crête des colonnades, ou en des piles de plateaux ronds qui figurent de diftance en diftance, comme des meules de moulin dont les angles feroient enlevés, & qu'on auroit pofées de champ les unes fur les autres.

La derniere, & peut-être la plus curieufe de ces formes, c'eft celle de la chauffée de *Saint-Clément*, fous *Pradelles*. Repréfentez-vous un haut & vafte mur tout bâti fans chaux ni ciment, de petites pierres taillées à peu près en pointes de diamant; plufieurs perfonnes les trouvent formées en têtes de chien, & tellement alignées que l'une ne dépaffe pas l'autre.

Lorfqu'on faifit quelqu'une de ces pierres, on croit pouvoir l'enlever facilement, car au premier effort de la main, elles font ébranlées; mais on fe trompe, on peut bien les faire vaciller tant qu'on veut, mais non pas les arracher, parce qu'intérieurement elles fe trouvent gênées en queue d'hirondelle, ou tellement affemblées, qu'on ne peut en faire venir une à foi, qu'une infinité d'autres ne fuive, ce qu'il eft très-dangereux de tenter.

Enfin, par-tout où fe trouvent ces fortes de paremens à facettes, ils defcendent prefque jufqu'au bas de la chauffée, & permettent à peine aux prifmes de fe montrer à 2 ou 3 pieds de hauteur.

A force d'avoir rencontré dans mes courfes les objets dont je viens de vous entretenir, ils n'ont plus rien aujourd'hui qui faffe impreffion en moi; c'eft autre chofe quand on les voit pour la premiere fois, & fur-tout les chauffées de *Portaloup*, d'*Expailly*, de la *Fare*, de *Ceiffon*, d'*Arlempde*, de *Goudet*; leur premier afpect en impofe fortement; la hauteur, l'à plomb, l'alignement, l'étendue de leurs maffes, la fingularité de leur configuration, tout cela leur donne un air de bâtiment

prodigieux, fait de main d'homme, qui frappe, étonne ceux qui n'ont jamais rien vu de ſemblable, les fixe en contemplation pendant des temps conſiderables, & les renvoie ſouvent avec le chagrin de n'avoir ſu trop comprendre ſi c'eſt l'ouvrage des hommes, ou celui de la nature.

On les étonneroit bien davantage, ſi l'on s'aviſoit de leur raconter tout ce qui en eſt de l'origine primitive de ces objets qui cauſent leur ſurpriſe, c'eſt alors que non ſeulement vous n'en feriez pas cru, mais vous vous verriez en butte à leur moquerie, à leur indignation même. J'ai ſubi ce ſort en quelques endroits, & nommément au *Puy*: j'étois allé rendre au rocher de *Corneille* des hommages exactement ſemblables à ceux des paſſans dont je viens de vous parler; j'avois choiſi pour le lieu de mes obſervations, la magnifique terraſſe du ſéminaire, qui tracée en équerre ſur le flanc oriental de ce rocher applani, embraſſe environ la cinquieme partie de ſon circuit; de l'angle de l'équerre part un ſentier qui vous conduit en ſerpentant à travers un boſquet délicieux de charmille, entremêlé de pins juſques au nud du rocher: là, cette ſuperbe maſſe ſe dégageant tout-à-coup de ſes propres débris, & ne préſentant qu'une ſurface unie & perpendiculaire dans une élévation très-conſidérable, montre à découvert tous les caracteres de la véritable fuſion.

Deſcendu dans l'allée, j'y rencontrai quelques eccléſiaſtiques qui jouoient à la boule; je leur dis, ſans trop m'arrêter, & pour cauſe, que le rocher ſur lequel ils marchoient, étoit ſorti en fuſion de deſſous terre; à cette étrange nouvelle on commença par ſe regarder en ſilence les uns les autres, puis on partit, comme de concert, d'un éclat de rire auquel je n'eus garde de ripoſter que par une prompte fuite.

Vous noterez en paſſant qu'un de la troupe venoit d'aſſigner pompeuſement à ſes écoliers, dans la chaire de phyſique, l'eſſence certaine de la lumiere, & la cauſe indubitable du flux de la mer, ainſi que celle de la chûte & de l'attraction des corps, &c. Avoient-ils tort? non ſans doute; je n'euſſe pas cru moi-même, il y a quelque mois, ce qu'ils regarderent apparemment & avec raiſon même comme une extravagance & une abſurdité; je les excuſe donc ſans peine eux & d'autres, de ne pas adhérer tout de ſuite à une aſſertion auſſi ſinguliere que celle-ci.

C'eſt préciſément parce qu'on a lu, qu'on a étudié, qu'on eſt inſtruit, qu'on n'eſt pas tenu de croire ſur ſa parole un homme qui de but en blanc vient vous dire que tous les rochers, toutes les pierres d'un pays n'ont été anciennement que des pâtes molles & ardentes; que tous ces priſmes polygones dont on a bordé les parapets des ponts, pour les garantir du choc des voitures, ne ſont que des aiguilles d'une eſpece de cryſtal, d'abord liquéfiées par le feu, & qui enſuite en ſe figeant ont ſuivi la marche invariable de la nature dans cette ſorte d'opération.

Tout ceci & une infinité d'autres choſes ſemblables, relatives aux volcans & à leurs produits, demandent, avant de paſſer pour conſtant, d'avoir été approfondi dans de longs & ſérieux examens.

Mais ce qui me révolte, & ce que je ne puis digérer, c'eſt que des gens qui n'ont pas la plus légere teinture d'hiſtoire naturelle, qui en ignorent les termes auſſi profondément que ceux de la marine ou des arts

arts & métiers; qui ne ſavent pas même ce que c'eſt qu'un volcan éteint ou brûlant, ſe préſentent fiérement pour entrer en lice avec vous, diſputent, criaillent juſqu'à extinction de voix, & d'un air ſottement capable, impugnent à tort & à travers, je ne dis pas les preuves, mais toutes les démonſtrations que vous pouvez leur donner à ce ſujet.

On les honore ſans doute intérieurement de tout le mépris que mérite l'orgueil enté ſur l'ignorance, mais il faut à bon compte eſſuyer leurs mauvais raiſonnemens, leurs plaiſanteries, leurs injures même.

Ce qu'il y a en ceci de riſible, c'eſt que tel de ces doctes perſonnages qui s'obſtinent à ne vouloir pas croire qu'un morceau de lave qu'on lui préſente ait pu être liquéfié, eſt le même qui vous articulera ſavamment que les énormes pierres de taille que les Romains ont employées à la conſtruction du pont du *Gard*, ou des arenes de Niſmes, ont été fondues; & ſi vous leur demandez de quelle matiere étoit le moule ou le fourneau dont on ſe ſervit, ou bien où l'on put trouver aſſez de bois pour une pareille opération, comptez qu'il ne ſera pas plus embarraſſé de vous répondre, qu'il l'eſt de réſoudre les argumens invincibles par leſquels vous lui prouvez la fuſion du baſalte.

Les moins déraiſonnables d'entr'eux voyant clairement la vérité & ne voulant pas s'y rendre par cette mauvaiſe honte qu'on a d'apprendre quoique ce ſoit de quelqu'un dont on eſtime moins les lumieres que les ſiennes propres, vous attaquent diverſement; l'un vous dit, aucun auteur n'a parlé de cela, & il eſt bien ſurprenant qu'une pareille découverte ait été réſervée à vous ſeul; & moi je lui demande à mon tour fort modeſtement, s'il a fouillé dans les bibliotheques, & s'il a lu tous les auteurs; puis j'ajoute que très-probablement ni les écrivains ni peut-être l'art d'écrire n'exiſtoient pas quand les volcans ont innondé de laves non ſeulement le Vivarais & le Velay, mais encore une grande partie du globe terreſtre.

Un ſecond qui a pouſſé toutes ſes études juſques en humanité incluſivement, ſe leve & dit, mais du ton le plus impoſant : Céſar a paſſé dans ce pays-ci, nous en avons la preuve, j'ai lu ſes commentaires & il ne dit pas le mot de tous ces volcans; je lui réponds que Céſar & ſon armée en traverſant le Velay, avoient bien autre choſe à faire que d'en examiner les pierres, & s'il me pouſſe je lui ſoutiens hardiment que quand Céſar paſſa, ce pays étoit couvert de neige.

Un troiſieme qui a écouté tout ceci en ſilence, entrant bruſquement ſur les rangs: je vous tiens, dit-il, s'il y avoit eu dans ce pays-ci des volcans, la tradition s'en feroit conſervée, & les habitans qui auroient été témoins de ces terribles incendies, n'auroient pas manqué d'en tranſmettre la mémoire à leurs deſcendans.

Je réponds à celui-ci qu'il eſt faux qu'il n'exiſte aucune tradition là-deſſus, qu'il y en a une d'autant moins équivoque, qu'elle eſt fondée ſur les noms des lieux & des choſes; noms qui à parler en général ſont très-anciens, & expriment fort ſouvent la qualité, la poſition, les propriétés du terroir de ces lieux ou des accidens qui leur ſont ſurvenus, & ſur cela je lui fais paſſer en revue *Ardenne*, *Tartas*, les *Infernets*, *Fourmagne*, *Peyre-Baille*, *Montchaud*, *Combe-chaude*, *Uſclade*, *Mont-Uſclat*, la *Rouſſille*, *Gueule d'enfer*, &c.

Cette nomenclature l'étonne, & elle eſt réellement frappante, puiſqu'elle déſigne par des noms analogues au feu, des lieux qui ont été tous incendiés. Les hommes effrayés des feux que ces volcans vomiſſoient, avoient fort bien pu ſe perſuader que c'étoient autant de ſoupiraux d'enfer, ainſi que les Irlandois croyent que l'*Hécla* en eſt un, & conſéquemment ils les avoient appellés *Tartas*, les *Infernets*, *Gueule d'enfer*, &c.

Ceux qui cherchent véritablement à s'inſtruire, & c'eſt le plus petit nombre, demandent comment des laves ont pu ſe former en rochers iſolés, auſſi hauts & auſſi vaſtes que le ſont ceux de *Saint Michel*, de *Corneille*, & de *Polignac*; je leur reponds que le *Veſuve*, l'*Hécla* forment quelquefois de pareilles buttes au centre même de leur *cratere*, mais que tout cela demande de plus amples études des opérations des volcans, & qu'un jour il leur ſera donné là deſſus toute la ſatisfaction qu'ils peuvent ſouhaiter; qu'en attendant ils peuvent tenir pour certain que ces maſſes qui ſont véritablement prodigieuſes en elles-mêmes, ne ſont pourtant que des quilles, ſi je puis m'exprimer ainſi, eu égard à la quantité immenſe de laves que l'*Etna* a vomi dans une ſeule éruption ; car il eſt conſtant qu'en 1669, il lança du fond de ſon *cratere* un torrent de matieres liquéfiées qui avoit ſix milles de largeur, quatorze milles de longueur & 6 toiſes d'épaiſſeur ; or, je laiſſe à calculer à ceux d'entr'eux qui ſavent le faire, combien de milliers de fois leurs rochers ſe trouveroient compris dans une ſi épouvantable maſſe.

Savez-vous, Monſieur, comment je tranche avec ceux qui ne veulent pas tomber d'accord, quoiqu'on puiſſe leur dire de la fuſion de ces rochers? j'en prends au haſard une portion, & je les conduis avec moi dans la premiere forge que je rencontre; je fais allumer un feu fort vif ſur mon baſalte; au bout d'une demi-heure je dis au forgeron de mettre la matiere rougie ſur ſon enclume, celui-ci eſt fort étonné de ne pouvoir preſque la ſaiſir, la pince s'y enfonce dedans, enfin ce qu'il peut en amener en deçà, file en cordelettes longues & brillantes; mes incrédules ouvrent de grands yeux, ſe retirent avec un pied de nez, & moi je m'en vas en riant ſous cape [a].

Je ne fais du reſte que rarement ces ſortes d'expériences, outre que je n'en ai pas toujours la commodité, je trouve mieux mon compte à propoſer là deſſus un pari à la déciſion de l'académie, c'eſt l'expédient le plus ſur dont je me ſois aviſé pour couper court à toutes les diſputes, & je vous conſeille d'en faire uſage au beſoin ; au ſeul mot de gageure, vous verrez ces forts diſcoureurs changer bien vîte de theſe, & aimer beaucoup mieux laiſſer les volcans en poſſeſſion de leur exiſtence, que de haſarder un denier pour la leur diſputer.

[a] J'aurois à mon tour, de bien longues lamentations à faire, ſi je voulois rappeller ici les critiques abſurdes & ridicules que j'entendois faire à mes oreilles dans la ville de ma réſidence, ſur les volcans qui faiſoient l'objet de mes recherches ; mais il n'étoit pas étonnant qu'on fût dans la plus profonde ignorance ſur l'exiſtence des volcans éteints, puiſqu'on n'y avoit peut-être pas même l'idée d'un volcan brûlant. Il étoit plus facile aux citoyens de Montelimar de ſe perſuader, & même de ſe convaincre qu'un enfant nommé *Parangue*, voyoit l'eau à 2 ou 300 toiſes ſous terre.

QUATRIEME LETTRE.

De Pradelles, le 1er novembre 1776.

JE ne suis pas surpris, Monsieur, que quand l'*Etna* ou le *Vésuve*, après avoir été dans l'inaction pendant longues années, se rallument de nouveau, & donnent quelques-uns de ces spectacles fameux qui ont tant de fois fait trembler les peuples, nous ayons aussi-tôt de brillantes narrations de ces formidables incendies. Il n'est rien, à mon avis, de plus pittoresque dans la nature qu'un volcan brûlant. Ici les quatre élémens déchaînés les uns contre les autres, semblent conspirer de concert à donner aux hommes le spectacle le plus terrible tout ensemble & le plus magnifique qu'on puisse imaginer, ainsi jamais plus beau champ ouvert à la verve des poëtes, ou à l'éloquence des orateurs.

On peut ce me semble dire avec une facilité égale en prose ou en vers, qu'avant qu'un volcan monte au dernier période de ses fureurs, un murmure sourd & confus, semblable à celui d'une mer agitée, se fait entendre de loin autour de son cratere; ce bruit est entremêlé par intervalle d'éclats de tonnerres souterreins & de fortes explosions; chaque jour les fumées devenues plus longues, plus noires, plus épaisses, annoncent une fermentation extraordinaire dans son foyer; l'orage croît, s'enfle, se développe à chaque instant; la terreur commence à se répandre, bientôt elle est générale. Ce qui aggrave la consternation publique, ce sont des pluies de cendres qui tombent sans relâche nuit & jour, les campagnes en sont couvertes au loin, l'espérance des laboureurs est ruinée, les habitans même des villes tremblent d'être ensevelis eux & leurs maisons sous ce nouveau déluge.

Tout ceci n'est que le prélude de la scene d'horreur qui va se passer. Le moment de l'éruption arrive, & voilà d'abord le ciel, la terre & la mer qui paroissent en feu; un fracas horrible, accompagné de vives secousses, de tremblemens de terre, fait croire à chaque instant que la montagne incendiée va crouler dans ses propres abymes; autour d'elle tout brille de la plus éclatante lumiere, mais au loin l'air est obscurci, quelquefois même la nuit est si profonde, que les rayons du soleil dans son midi ne peuvent la dissiper; cependant une haute & vaste colonne de feu domine perpendiculairement sur l'orifice de la fournaise embrâsée; fixe & immobile en apparence au dedans, tout y est dans la plus vive agitation & dans le plus rapide mouvement.

Si son extrêmité supérieure finit en pointe d'arbre touffu, malheur aux régions subjacentes, point de désastre si cruel que leurs infortunés habitans n'aient à redouter; enveloppés d'épaisses ténebres pendant les deux, les trois jours de suite, ils ne sauront ni où fuir, ni où s'arrêter pour échapper à la mort; réfugiés chez eux, ils courront risque d'être écrasés sous leur propre toît; errans dans les campagnes, ils auront à craindre ou de tomber suffoqués par des vapeurs mortelles, ou d'être engloutis tout vivans dans la terre qui s'entr'ouvre à chaque pas, ou d'être assommés par les pierres qui pleuvent de tous côtés. Ceci n'est rien encore: de puissantes villes disparoîtront sans retour avec vingt ou trente

mille de leurs citoyens dans des fleuves de matieres ardentes; & ſi dans la ſuite des ſiecles la curioſité des hommes parvient à pénétrer dans leur ténébreux emplacement, les chef-d'œuvres de l'antiquité, les bronzes & les marbres ſculptés, ſeront trouvés ſervans d'accident à des blocs de laves, tout ainſi que les villes elles-mêmes ſeront en quelque ſorte les noyaux des montagnes qui les couvrent.

Du centre de cette effroyable gerbe de feu, partent de temps à autre, tantôt des fuſées volantes, qui ſemblables à des poutres enflammées, montent avec de longs ſifflemens dans les airs, & vont ſe perdre au deſſus du ſéjour des nuages; tantôt des tourbillons épais de fumée, de cendres & de ſables, quelquefois des grêles de pierre de tout calibre, lancées avec une vigueur ſupérieure à celle de nos bombes, vont à 1, à 2 milles delà, écraſer des ſpectateurs, qui placés dans l'éloignement, croyoient pouvoir jouir de toute la beauté, ou de toute l'horreur de ce ſpectacle, ſans craindre les atteintes du volcan irrité.

La foudre de ſon côté ſe met de la partie; on la voit ſerpenter au milieu des flammes, & ſi le bruit qui la ſuit conſtamment, ſe perd dans le tumulte affreux qui regne autour de la bouche infernale, on diſtingue ſans peine au vif éclat dont elle brille, les longs ſillons qu'elle trace ſur la colonne de feu.

Mais voici de larges torrens d'un feu liquide qui commence à deſcendre du ſommet de la montagne, ou des crevaſſes qu'ils ont faites ſur ſes flancs; à meſure qu'ils ſe précipitent à gros bouillons le long de ſa croupe, ils forment des nappes, des caſcades, des coulées ſuivies, ou des courans entrecoupés; par tout une fumée épaiſſe s'exhale de leur ſurface; deſcendus dans la plaine, l'activité de leur marche ſe ralentit ſenſiblement, ils n'avancent qu'avec une pompeuſe lenteur, mais rien ne leur réſiſte; terres, rochers, forêts, bâtimens, tout ce qui ſe trouve ſur leur chemin eſt ſouvent renverſé; les montagnes elles-mêmes ne leur oppoſent pas toujours des réſiſtances invincibles : arrivent-ils dans la mer, ſes rivages ſont auſſi-tôt à ſec, & pendant qu'elle ſe replie ſur elle-même avec des mugiſſemens dont le bruit de mille tonnerres n'approche pas, d'immenſes jetées naiſſent preſque en un clin d'œil du ſein de ſon gouffre, dépaſſent ſon niveau, s'élevent à des hauteurs ſurprenantes, & ce ſont là d'immenſes boulevards qui pendant les ſiecles à venir, braveront la fureur de ſes flots.

Encore une fois ces objets réunis ou diviſés ſont d'eux-mêmes ſi grands, ſi nobles, ſi frappans, que ſans exceller dans l'art de peindre, on peut en tracer, ſinon des tableaux achevés, au moins des eſquiſſes ſupportables.

Mais c'eſt un axiome vérifié par une expérience conſtante, que rien de violent ne peut durer long-temps, & que plus une tempête a été furieuſe, plus le calme qui la ſuit, eſt profond. L'éruption du volcan finie, tout eſt rentré dans l'ordre, le bruit a ceſſé, l'air a repris ſa ſérénité, la terre s'eſt raffermie, les flammes ont diſparu, & alors, par une ſuite néceſſaire, ce volcan hier ſi fécond en prodiges de toute eſpece, n'eſt aujourd'hui dans ſes parties & dans ſon tout, qu'un être informe, de l'aſpect le plus triſte & le plus ſauvage qu'on puiſſe concevoir.

Vous

Vous me passerez cette comparaison : je trouve entr'un volcan brulant & un volcan éteint, la même différence qu'il y a d'un champ de bataille au jour où deux puissantes armées se livrent les plus formidables assauts, avec ce même champ bientôt après la défaite de l'un des deux partis ennemis. Pendant que l'action duroit tout le pays retentissoit du fracas horrible de l'artillerie, mêlé au feu roulant de la mousqueterie : le bruit de mille tambours, joint au cliquetis des armes, au hennissement des chevaux, aux cris des combattans, achevoit le tumulte. Des tourbillons épais de flamme, de fumée & de poussiere obscurcissoient l'air pendant que des ruisseaux de sang couloient de toutes parts, & que la terre disparoissoit sous des monceaux de cadavres, & se couvroit de vastes débris d'armes & de bagages.

Revenez quelques jours après sur cet affreux théatre de tumulte & de confusion, la face des choses y est absolument changée, le bruit a cessé, le silence & la solitude y regnent, tous les objets d'horreur qu'il étaloit, ont disparu ; à peine reconnoit-on au bouleversement du sol & aux teintes de sang qu'il a reçues, à des cadavres qui n'ont pas été inhumés, que quarante ou cinquante mille hommes y ont été massacrés.

Voilà sous quel rapport j'envisage deux volcans dont l'un est dans toutes ses fureurs, & l'autre les a épuisées : là il n'y a rien qui ne frappe, qui ne saisisse, qui ne porte dans l'ame les plus vives impressions de terreur & d'effroi : ici tout est muet, triste & languissant, & tout par là même se refuse à la description

Qu'offre en effet aux yeux une éruption déjà faite ? des sables brûlés, des terres cuites, des boues à demi-desséchées, des couches longues & épaisses de laves, de scories de mâche-fer, semblables à celles qui coulent des forges de nos maréchaux.

Ajoutez si vous voulez à cela des campagnes dévastées, des terres recouvertes de cendres, ou des tas de pierres-ponces, quelques édifices à demi-ensevelis dans les laves, un reste de fumée qui s'exhale encore de la bouche du volcan, & vous aurez fait l'entier rapport de tout ce qui en reste. Or, si celui-ci fournit si peu à la description, combien moins encore y a-t-il à dire de ceux éteints depuis une nombreuse suite de siecles; il est vrai sans doute que quand ils bruloient, ils produisoient le même mugissement dans les airs, la même obscurité dans l'athmosphere, les mêmes commotions dans les entrailles de la terre que le fait encore l'*Etna*, lorsque sortant tout-à-coup de son inaction, il porte l'effroi dans toute la Sicile. Des masses telles que le *Puy de Dôme*, le *Gerbier des joncs* n'ont pû se déplacer sans tumulte, ni venir à petit bruit s'établir du sein de la terre dans la région des nuages. Les volcans, à quelque époque qu'ils aient existé, ont été toujours au rang des plus prodigieux effets de la nature ; or, quoique celle-ci ait ses caprices dans la production de certains petits objets, elle ne varie jamais dans ses grandes opérations ; anciens ou modernes ils sont donc tous calqués sur le même modele, mais ce que les nôtres furent jadis n'en fournit pas plus de couleur pour faire de ce qu'ils sont actuellement des tableaux intéressans; la plupart des monumens qu'ils ont laissés après eux ont été tellement défigurés par la longueur des temps, qu'il faut presque deviner qu'ils aient jamais existé. Delà il suit encore que quelqu'un qui entreprend

de les faire connoître, n'a pas même l'avantage de celui qui voudroit décrire, par exemple, l'état actuel de l'*Hécla*. Ce volcan, comme chacun fait, ne fait plus d'éruption depuis plusieurs années; peut-être n'est-il qu'assoupi ainsi que le *Vésuve* l'a été pendant les 500 ans de suite, après quoi il se reveilla avec des fureurs nouvelles; peut-être aussi qu'il est absolument éteint de même que ceux du Vivarais; quoi qu'il en soit, un observateur moderne qui après l'avoir suivi & étudié attentivement, voudroit donner des détails sur ce qui le concerne, pourroit d'abord établir, sans crainte d'être contredit, qu'une montagne en Islande, appellée l'*Hécla*, a été un volcan, au lieu que si je veux articuler la même chose de la *Gravenne*, du *Pal*, du *Suc-de-Bozon*, pour peu de gens raisonnables qui acquiesçant à la vérité, me savent quelque gré de mes découvertes, une nuée de frondeurs s'éleve contre moi & me traite de visionnaire. En parcourant auprès & au loin les environs de la montagne, il seroit aisé à cet observateur de déterminer la route qu'ont pris certaines laves, d'en suivre le cours, d'en noter la maniere & les formes, d'en assigner les différences, & les identités; mais ici la plupart des produits volcaniques sont tellement confondus les uns avec les autres, & cela sans aucune apparence de *cratere* aux environs, qu'on est souvent embarrassé de décider à quel volcan ils appartiennent, si c'est du nord ou du midi qu'ils sont venus sur la place qu'ils occupent, s'ils sont le résultat d'une ou de plusieurs éruptions; on est même quelquefois réduit à présumer que telle roche, telle monticule, telle colline ont été à la fois & le volcan & son produit.

Enfin cet observateur sans pouvoir peut-être déterminer bien positivement la premiere éruption de l'*Hécla*, trouveroit au moins dans la tradition du pays des lumieres assez sûres pour établir comme autant de faits incontestables, qu'il a duré pendant tant d'années ou même de siecles, qu'à telle époque il cessa de brûler, qu'à telle autre il se ralluma & vomit des fleuves d'eau bouillante qui inonderent les campagnes & laisserent après eux de larges & profonds ravins qui subsistent encore : que sais-je, il auroit le moyen d'embellir son récit d'une infinité de faits, de circonstances, d'incidens de toute espece d'autant plus intéressans qu'il ne hasaderoit rien, & que tout porteroit l'empreinte du vrai. Il n'en est pas de même de nos volcans, tout ce qui a trait à leur histoire est enveloppé d'un voile impénétrable & va se perdre dans la nuit des temps. on ne sait ni dans quel temps ils ont éclaté, ni quelle a été la durée de leur inflammation, ni depuis combien de siecles il sont éteints. On ignore s'ils prirent feu à la fois ou successivement, s'ils s'éteignirent tous ensemble, ou les uns après les autres, & en ce cas quel intervalle ils mirent entre leurs extinctions respectives. Sur tout ceci & sur bien d'autres questions qu'on pourroit former sur la matiere présente, il ne nous reste que la ressource des conjectures; il me paroît pourtant qu'il ne seroit point impossible de démontrer que nos premiers aïeux en ont conservé quelque tradition.

Tous ces nuages d'obscurité répandus sur nos volcans du haut Vivarais, joints à une mince couche de terre végétale qui les couvre presque par-tout, ou enfin le peu de connoissance qu'on avoit des matieres volcanisées, les avoient si bien cachés jusqu'ici à tous les naturels du pays,

que moi qui vous les annonce, je n'en avois pas, il y a deux ans, la plus légere connoiſſance. Je marchois depuis long-temps ſur le baſalte, j'étois entouré de ſes maſſes, j'en admirois la biſarre configuration, mais je ne ſavois ſeulement pas comment on le nommoit en françois, il ne m'étoit connu que ſous le nom de *Peyre-Farrau* [a], que le vulgaire lui donne dans ces cantons.

La découverte de l'origine véritable de cette eſpece ſinguliere de pierre, a été la premiere & l'unique clef qui m'a ouvert le tréſor caché de nos volcans; c'eſt à vous, Monſieur, à qui j'en ai l'obligation; mais pourquoi ne m'en ſuis-je pas tenu là, ſans me mêler de vouloir vous en donner des détails? je n'aurois pas le double déſagrément de ne rouler preſque jamais dans mes promenades que ſur de la pierraille aiguë & tranchante, & de n'avoir à exercer ma plume que ſur des matieres auſſi brutes & auſſi dégoûtantes que le ſont celles-ci. C'eſt ce qu'on peut appeller véritablement des ſujets de nature morte; tout y eſt morne & languiſſant, & ſi la Fontaine a dit que les jardins parlent peu, ſi ce n'eſt dans ſon livre, je puis vous certifier que des libelouſes arides qui couvrent des ponces, des ſcories, des laves de pluſieurs eſpeces, diſent infiniment moins.

Cependant il faut être de bonne foi; ces objets ſi ſecs & ſi ſtériles en eux-mêmes ceſſent de l'être, conſidérés ſous de certains rapports. Ils deviennent même très-féconds lorſqu'on en abandonne l'analyſe & le détail, pour ne s'attacher qu'à leur enſemble. Delà vient que quand je me trouve à ſec parmi les cendres arides & les rochers calcinés, je n'ai, pour réchauffer mon imagination, qu'à les conſidérer en gros de deſſus quelque hauteur; à peine ai-je commencé à parcourir des yeux la grandeur, la multiplicité, la variété des maſſes brûlées dont ce pays eſt parſemé, que je tombe dans un embarras contraire à celui dont je me plaignois, je veux dire, que loin de manquer de matiere, j'en ai trop, & que je ne ſais par où débuter. Tantôt je voudrois commencer par vous donner une idée de nos rochers volcaniques, anticiper l'agréable ſurpriſe où vous jettera immanquablement le premier aſpect de ceux de la *Fare*, d'*Arlempde*, de *Goudet*, de *Corneille*, de *Saint-Michel*, d'*Expailly* & de *Polignac*; vous décrire en abrégé leur poſition, leur configuration, leur volume, l'habillement que le temps leur a donné, les excavations que les hommes y ont faites, les vaſtes édifices qui furent conſtruits ſur leur ſommet, & dont les débris annoncent plus de huit ou dix ſiecles d'antiquité. Tantôt je me ſens fortement attiré par le deſir de vous faire l'énumération de ces épouvantables amas de laves de toute eſpece, d'où ſont réſultées les collines de *Coucourou*, de *Deniſe*, de *Cheyras*, les pics de *Tartas*, de *Fourmagne*, de *Brunellet*, de *la Croix de la Paille*, tous objets volcaniques dans toute leur ſolidité, & auprès deſquels nos plus monſtrueuſes roches, nos plus vaſtes colonnades ne ſont, ſi j'oſe m'exprimer ainſi, que des produits avortons. D'autre part, ces gueules effroyables qui ont vomi les uns & les autres, ſemblent exiger la préférence, & il m'eſt difficile, je l'avoue, de ne pas m'attacher d'entrée de jeu à peindre d'immenſes abîmes, tels que le creux du *Puy*, d'où partoient anciennement les matieres ardentes, les pierres fondues, les ſoufres & les bitumes

[a] Ce mot vulgaire équivaut à celui de pierre ferrée ou pierre de fer.

enflammés, & qui font aujourd'hui métamorphofés en un charmant féjour où vingt mille ouvriers travaillent paifiblement fur la même fournaife dans laquelle, parmi les bouillonnemens & les écumes d'un lac de feu, furent d'abord fabriquées les roches de *Corneille* & de *Saint-Michel*, & lancées delà fur la place où on les voit préfentement. Pour couper court à toutes ces indéterminations, je ne traiterai maintenant aucun de ces articles en particulier; mais voici des obfervations qui les concernent tous en général.

Je remarque donc, 1°. que nos volcans fe firent jour indifféremment fur les montagnes, dans les plaines & au fond des vallons: ceux des hauteurs me paroiffent avoir été en même-temps les plus violens. Si du fond de la Loire où eft la chauffée de *Ceyffon*, vous remontez à l'endroit d'où elle eft partie, vous arrivez par une montée très-rapide à la demi-hauteur du *Suc*; là, fur le revers du roc, eft une concavité en forme de coquille, de 50 toifes au moins de diametre en tout fens: ce fut la moitié de la coupe d'un volcan qui ne s'ouvrit jamais d'iffue par le haut de la montagne, mais qui, en faifant fon explofion à l'oueft, fit fauter toute la partie du rocher qui avoit le même confront, & laiffa à découvert tout le profil de l'épouvantable fournaife où les bafaltes de la haute & vafte colonnade de *Ceyffon*, avec le courant qui y conduit, avoient été mis en fufion.

Pour établir quelques probabilités fur la pofition de nos volcans éteints, il faut que je dife d'abord un mot de la maniere dont je me perfuade que les volcans ont toujours fait leurs éruptions. Sans autre lumiere à cet égard que la certitude où je fuis que des montagnes & des ifles chaffées par des feux fouterreins, ont paru prefque fubitement fur la furface de la terre & de la mer où elles fubfiftent encore, je dis que les volcans pouffent les matieres en dehors par *coulées*, par *jets* & par *fufées*: fi les termes vous paroiffent nouveaux & finguliers, je ferai en forte qu'ils ne foient pas au moins obfcurs.

J'appelle une éruption par coulée, celle où les laves en fufion montent du foyer d'un volcan, jufques au bord de fon cratere, & delà fe répandent par ruiffeaux de côté & d'autre: c'eft du lait qui mis dans un vafe affez profond, & pouffé par un feu fort vif, monte d'abord jufques à l'orifice du pot, & verfe enfuite à grands flots de toutes parts.

Celles par jets fe font lorfque les matieres, foit folides, foit liquéfiées, font portées de volée, comme des bombes ou boulets, à une certaine diftance de la bouche du volcan; ces jets, du refte, ne peuvent guere avoir lieu qu'autant que l'ouverture du cratere eft un peu inclinée, ou que le cratere lui-même eft vafte & peu profond.

Enfin, j'entends par les éruptions en fufées, dont je vous dois la premiere idée & la démonftration, celles où les matieres fortent tout-à-coup & pour la premiere fois du fein de la terre ou des eaux, montent en ligne perpendiculaire à des hauteurs confidérables, & demeurent fur place. Les morceaux de terre que les Taupes élevent fur leur tête lorfqu'elles bouttent, peuvent donner une idée affez jufte de ceci. Ce furprenant jeu de la nature une fois conftaté par la création du *Monte Nuovo*, dans le royaume de Naples l'an 1538, me donne de grandes lumieres

pour

pour expliquer la formation de tous nos monticules de laves isolés; *Tartas*, *Fourmagne*, *Brunellet*, *Billac*, *&c.* paroissent avoir été élevés de cette maniere, il reste à examiner s'ils ont été formés par fusées : plusieurs circonstances le prouvent ; ils dominent tout, & ne sont dominés par aucune hauteur immédiatement placée aux environs ; nul vestige de cratere, ni auprès, ni au loin de la plupart ; quelques-uns sont tellement écartés de tout ce qui peut appartenir aux volcans, qu'à moins qu'ils ne soient tombés du ciel, ils sont évidemment nés sur place comme des champignons : entre vingt exemples que je pourrois citer de ceci, je m'attache à la chaussée de la Fare ; c'est peut-être le morceau volcanique le plus curieux par sa position qui soit sur la terre.

Pour en avoir une juste idée, il faut d'abord se figurer une langue de terre qui sépare la *Loire* d'avec *Langognolle*, & qui se prolonge en triangle aigu, jusques au point de réunion de ces deux rivieres. Le plan de cette presqu'isle s'éleve sensiblement depuis sa pointe jusques au hameau de la Fare où il commence à se rabaisser & à s'élargir, & il va enfin se terminer à une vaste mais peu profonde coupure, au delà de laquelle est une montagne : je fixe la base de mon triangle à cette coupure que j'appellerai un ravin.

Une magnifique colonnade de basalte de plus de 200 pieds de haut, se trouve placée entre la pointe & la base de ce triangle ; d'où est-elle venue ? ce n'est certainement pas ni d'au delà de la Loire, ni d'en deçà de *Langognolle* ; les montagnes qui bordent ces deux rivieres, ne présentent ni bouche à feu ni reste de coulant de laves ; celle qui domine sur le ravin, n'a pas pu non plus lui donner son existence ; les matieres en fusion descendues dans cet enfoncement, en auroient gagné les exrêmités qui sont en pente, & se seroient précipitées mille fois ou dans la *Loire* ou dans *Langognolle*, avant d'atteindre à la hauteur de l'église de la *Fare* qui est à la tête de la chaussée : reste donc qu'elle est née sur place, & c'est le jugement que j'en ai porté après m'être épuisé en raisonnemens, & en avoir fait plusieurs jours de suite l'objet de mes spéculations.

Cet objet-ci du reste n'est pas seulement unique par sa position, il l'est encore par sa configuration ; ce n'est en quelque sorte qu'une longue muraille tantôt plus tantôt moins épaisse qui occupe environ un tiers de la longueur du triangle, on peut la tourner des deux côtés dont l'un domine sur la Loire & l'autre sur *Langognolle*, mais en la longeant de part & d'autre il faut être extrêmement sur ses gardes faute de quoi l'on rouleroit bien vîte dans des profondeurs de plus de 200 pieds. Toute la masse est volcanique depuis le niveau de l'eau jusques à son extrêmité supérieure, mais les colonnes ne commencent à se montrer qu'aux trois quarts de sa hauteur ; leur ensemble a beaucoup plus d'épaisseur à la pointe que vers la base du triangle ; ici même, c'est-à-dire au point où la chaussée commence à se former, elle n'a guere que 3 pieds de large & 7 à 8 de hauteur ; ce sont cinq ou six gros prismes dressés verticalement à la file les uns des autres, & qui supportent une maniere de gros tonneau dont l'un des fonds est strié en cercles presque concentriques ; il y a même une grande ouverture à jour sous cette masse, ce qui donne au tout un air fort plaisant aux yeux des amateurs.

Dans ce moment je me tranſportai en eſprit dans le creux du *Puy*, & après avoir réfléchi ſur la poſition tout-à-fait iſolée des deux ſuperbes maſſes de *Polignac* & de *Saint-Michel*, j'oſai croire qu'elles n'avoient pas eu une origine différente de celle de la chauſſée de *la Fare*, je veux dire que les unes & les autres étoient nées ſur place comme des champignons. Je l'avoue, il m'en coûta d'abord de me familiariſer avec cette idée, je me vis réduit même à la cacher ſoigneuſement de peur d'être cruellement perſiflé ſi j'en laiſſois tranſpirer la moindre choſe; mais enfin depuis que revenu ſur les lieux, j'ai erré cent & cent fois autour de ces maſſes ſans apperçevoir de fil, je veux dire de courant de laves qui me conduisît à la ſource d'où elles auroient pu partir, je me ſuis tellement affermi dans cette opinion, depuis ſur-tout que j'ai vu les découvertes & les obſervations nouvelles & démonſtratives que vous avez faites vous-même à ce ſujet, que non ſeulement je n'héſite plus à la produire, mais je me déclare prêt à entrer en lice avec quiconque ſe préſenteroit pour la combattre.

Il y a eu encore ici des volcans à coulée, & c'eſt à ceux de cette eſpece que ſont dus quelques-uns de nos rochers de baſalte, ainſi que la plupart des rideaux de priſmes & des courans de laves qui ſe trouvent le long des deſcentes : ſont-ils le réſultat d'une ſeule coulée ? ou n'ont-ils acquis la hauteur & l'étendue qu'ils ont que par l'arrivée de divers ruiſſeaux de matieres qui ſont venus par intervalle s'accumuler les uns ſur les autres ? c'eſt ce qui n'eſt pas aiſé à décider ; je puis dire que c'eſt ici l'une des ſpéculations auxquelles je me ſuis le plus aſſidument attaché ; j'ai eu fréquemment devant les yeux les objets en ce genre les plus propres à me donner des notions aſſez claires à ce ſujet, & plus je les ai étudiés, moins je me ſens en état de vous donner là-deſſus autre choſe que des conjectures.

Suivez dans tout ſon contour le profil du grand banc de laves, au deſſous de *Theuyts*, qui regne le long de *l'Ardeche*, ſa hauteur uniforme, dans l'eſpace d'un gros quart de lieue, eſt de plus de 100 pieds; vous aurez beau regarder d'auſſi près qu'il vous ſera poſſible, loin de diſtinguer la moindre variété de couches, vous n'appercevrez dans une étendue immenſe qu'un tout dont les parties ſont ſi bien liées, & tellement aſſimilées les unes aux autres, qu'il ſemble que c'eſt une maſſe uniforme qu'on a ſciée dans toute ſa hauteur. Le rocher du *Duc*, dans le lit de la *Loire*, en face de celui d'*Arlempde*, étale quelque choſe de plus frappant encore dans ce genre ; cette magnifique nappe de baſalte a été manifeſtement coulée, ainſi que je le ferai voir dans la deſcription du rocher d'*Arlempde* ; elle eſt très-élevée, & un coup d'œil jeté ſur toutes les figures biſarres dont ſa ſurface eſt parſemée, décide que différens ruiſſeaux de matiere n'ont pu concourir à les former.

Ceci ſe voit encore dans la plupart de nos pavés des géans : des rangs de colonnes bien diſtinctes les unes des autres, filent ou en ligne droite ou par ondulations dans toute la hauteur de la maſſe qui eſt quelquefois de plus de 100 pieds ; ſi elle réſulte de diverſes aſſiſes de matieres arrivées ſur place à des époques éloignées les unes des autres, comment peut-il ſe faire que les dernieres venues aient ſuivi avec autant de préciſion, en ſe cryſtalliſant à leur tour, l'ordre, la direction, le contour

des anciennes figures ? n'eſt-il pas évident au contraire que la maſſe exiſtoit en entier lorſque toutes ces diviſions s'y formerent d'elles-mêmes ?

S'il étoit auſſi-bien prouvé que la cryſtalliſation de ces maſſes s'eſt faite ſous fort peu de temps, je n'héſiterois pas à prononcer que nos plus grands monceaux de baſalte en maſſe ont été formés d'une ſeule coulée ; mais j'ai des raiſons très-fortes de croire que les ſéparations perpendiculaires ou tranſverſales des priſmes de nos colonnades, n'ont pas été faites tout d'un coup, mais qu'elles ſe ſont prolongées, même élargies par ſucceſſion de temps. Quoiqu'il en ſoit, par-tout où je vois de grands bancs où l'identité des matieres ſe montre à découvert d'un bout à l'autre, je ſuis ſuffiſamment fondé à les regarder comme l'ouvrage d'un ſeul & même courant.

Quelques-uns de nos volcans ont fait leur éruption principalement par jets, tels ſont ceux d'*Ardenne*, des *Infernets*, du *Bouchet*, du *Breuil* & de *Nolhac*; ce qui le prouve, ce ſont les tas immenſes de matieres cuites de toute eſpece, accumulées ſans ordre autour de leurs *crateres*. Il eſt hors de doute qu'il n'y ait eu ici pluſieurs émiſſions de laves, ſoit par jets, ſoit par coulées, & même de ces deux manieres enſemble; delà j'augure que ceux-ci ont été les plus durables. J'ai remarqué en pluſieurs endroits que la principale direction de ces volcans à jets, étoit du midi au nord; & c'eſt en ſuivant cette ligne que le rocher *Corneille* a vraiſemblablement été formé ; voici comment je conçois la choſe.

Avant que les volcans crevaſſent dans le creux du *Puy*, il eſt probable que toute la plaine qui regne depuis *Vals* juſques à la ville, étoit de niveau avec les côteaux oppoſés de *Ronſon* & de *Rocharnaud*. Le ruiſſeau de *Dolaiſon* qui ſort de l'angle que forme la jonction du côteau de *Vals* avec la montagne de *Saint-Benoît*, traverſoit cette plaine. Une formidable bouche à feu s'étant ouverte, la même où eſt aujourd'hui le *Breuil*, commença à lancer en avant les laves qui ſervent de baſe immédiate au rocher ; je dis immédiate, car le tout repoſe ſur une carriere de plâtre ; les éruptions continuerent, & le rocher en reçut de nouveaux accroiſſemens : le *cratere* s'étant aggrandi bien vîte, les terres environnantes s'y précipiterent, & elles occaſionnerent par leur chûte l'abaiſſement de tout ce terrein ; cependant le volcan ne fut éteint ni par l'arrivée des matieres qui s'y accumuloient, ni par le ruiſſeau qui vraiſemblablement ne tarda pas à y entrer; il continua à faire des jets, mais il ne ſortit plus déſormais de ſon foyer que des boues mal cuites, mêlées d'une infinité de fragmens de baſalte, & voilà de quoi eſt compoſée en grande partie toute la moitié ſupérieure du rocher en queſtion [a].

5°. Ceci me conduit à obſerver qu'on ne trouve des laves boueuſes, de l'eſpece de celles dont toute la ville du *Puy* eſt bâtie, que dans les endroits où des rivieres ont pu pénétrer dans les *crateres* des volcans [b]. C'eſt ainſi qu'elles abondent non ſeulement dans le creux du *Puy*, mais

a Qu'eſt-ce qu'un chétif ruiſſeau à côté d'un volcan ? comment pourroit-il s'introduire dans un cratere qui eſt ordinairement élevé? d'ailleurs, le rocher du *Puy* n'eſt pas de ceux qu'on peut exactement appeller formé par une éruption boueuſe.

b C'eſt dans le bas Vivarais où l'on trouve les éruptions boueuſes les mieux caractériſées.

encore à *Saint-Paulien* & aux environs; on n'en voit pas de vestiges dans tout le haut Vivarais ni même dans le bas, parce que de tous les *crateres* que j'ai pu signaler ici ou là, il n'y en a aucun que j'aie eu lieu de présumer avoir reçu d'autres eaux que celles des sources [a].

6°. Les déjections des volcans ont été ici, comme elles le sont partout ailleurs, de diverses matieres, mais en général le basalte y domine; il paroît même que cette espece de lave a été l'unique produit du grand nombre de nos bouches à feu.

Je trouve ceci d'autant plus digne d'attention que les principales productions des volcans modernes sont d'une toute autre espece. Cette diversité de matiere est sans doute due à la différence des sols sur lesquels les feux souterreins se mettoient en action; reste à savoir si pour faire du basalte il n'est pas besoin qu'ils travaillent sur le granit; & même si quelques-uns des principes constitutifs de l'un n'entrent pas essentiellement dans la composition de l'autre; plusieurs raisons me portent à le croire.

La principale c'est que d'une part le basalte n'est pas simplement une terre recuite, un sable vitrifié, une argille dénaturée par le feu, mais une pierre véritablement factice, qui résulte de la combinaison d'un certain nombre de parties aqueuses, terreuses, sulphureuses, métalliques, & que de l'autre, celui dont tout ce pays-ci est couvert, n'a pu avoir pour base, ou du moins pour matrice, que le granit qui est ici l'unique roc primitif [b].

Après le basalte nos matieres calcinées les plus communes sont les argilles, il paroît que de celles-ci les unes ont été véritablement fondues, ce qui se connoît à la forme radiée de leur surface, ou aux bouillons dont elle est sursemée : les autres ont été simplement cuites comme de la brique. J'ai trouvé quelquefois des blocs considérables de cette espece, mais je n'ai point vu de courant lié & suivi ni des unes ni des autres.

Je n'ai garde d'entrer ici dans le détail de quantité d'autres matieres molles ou dures, friables ou non, & de couleur différente, qui font partie des laves de nos volcans; ce sont pour la plupart des argilles décomposées, des mêlanges de terre de diverses sortes plus ou moins élaborées au feu, des concrétions & des amalgames de différentes pierres avec des terres primitives, mêlangés avec des fragmens de basalte.

Ces variétés du reste sont beaucoup plus communes dans le creux du *Puy* & aux environs que par-tout ailleurs; l'ensemble des volcans y est beaucoup plus frappant, non seulement parce que les plus belles masses de rocher qu'ils aient enfantées dans ces cantons, s'y trouvent réunies sous un seul point de vue; mais encore parce que les diverses teintes que les matieres calcaires ont reçues du feu, & qui s'étalent sur le revers des côtaux, font un effet surprenant.

Les

[a] Tout ceci, n'en déplaise à M. l'abbé de Mortesagne, dont je respecte les connoissances, est un peu trop systématique; s'il eût été témoin de l'antique révolution dont il donne ici le détail, il n'eût peut-être pas parlé aussi affirmativement. Les naturalistes exercés sur ces matieres, qui visiteront le magnifique bassin du *Puy*, en prendront, j'ose l'assurer, une idée un peu différente : les volcans y ont opéré dans le grand, & les eaux de la mer y ont occasionné des changemens dont on ne peut méconnoître les traces.

[b] Il s'en faut beaucoup qu'on ait des preuves que le basalte & les laves doivent leur origine au granit : tout cela n'est pas plus démontré qu'il l'est que le granit est la pierre primitive. M. de Mortesagne avance mal-à-propos que les productions des volcans modernes *sont d'une toute autre espece*, que celle des volcans éteints; il auroit pu s'édifier du contraire, en voyant dans mon cabinet, qui lui est familier, les suites nombreuses des productions des volcans brûlans; elles sont absolument les mêmes. Il n'est qu'une seule & même matiere volcanique, la lave dure ou le basalte : toutes les autres, quoique variées par les formes, par la couleur, par la dureté, &c. ne sont que des modifications ou des altérations de la premiere espece.

Les ſables ont fait auſſi une partie conſidérable des déjections des volcans du Velay, mais on ne les trouve pas ſi fréquemment dans le haut ni même le bas Vivarais [a], c'eſt peut-être parce qu'il y a eu ici moins de crateres ſujets à l'irruption des eaux : quoique ces ſables n'aient pas à beaucoup près la conſiſtance des laves boueuſes, ils n'ont pas laiſſé que d'être ſaiſis par le ſuc lapidifique, au point de pouvoir ſervir de baſe à de grands édifices : une choſe bien digne de remarque, c'eſt qu'ils ne ſont jamais entremêlés de débris de baſalte, on y voit en revanche des couches très-minces d'une matiere friable dont la couleur tranche fortement en ligne horizontale ſur celle de la maſſe entiere.

De plus certaines zones de la largeur d'un pouce & teintes en biſtre, ſe déploient à grandes ondes, ainſi que des rubans ſur la ſurface de ces monceaux; quelques-unes ſe rejoignent après avoir décrit des contours plus ou moins grands, & celles-ci ſont autant de rudimens de géodes; pour s'en convaincre il ne faut que ſe tranſporter ſur la hauteur du chemin qui conduit du *Puy* à *Brives*; là eſt une croix en face de laquelle s'éleve un terrein compacte dont la coupe eſt toute parſemée de ces concrétions, & à moins que quelque éboulement n'ait détruit ce morceau curieux, on y verra l'ébauche à demi-cernée d'une en particulier, laquelle conduite à ſa perfection, auroit au moins 15 pouces de diametre [b].

J'ai cherché fort attentivement des laves fondues en place, mais ſoit que je n'aie pas eu d'aſſez bons yeux, ou qu'il n'en n'exiſte pas ici, je n'en ai pas trouvé; je crois ſans peine que quand les coulées de baſalte bouillant s'entaſſoient ſur d'autres parfaitement durcies, les nouvelles venues remettoient en fuſion à quelque profondeur la ſurface des anciennes; je crois même, nonobſtant ce que je puis en avoir dit ailleurs, que c'eſt ici la ſeule maniere d'expliquer la formation du couronnement de la plupart de nos pavés des géans; mais à cela près je n'ai rien apperçu dans le Vivarais qui annonce des fontes de matieres terreuſes faites autre part que dans le fourneau des volcans.

Une ſingularité de leurs produits que je ne dois pas oublier, c'eſt que nos grandes maſſes de laves, ſoit qu'elles ſoient formées en pics ou en collines, ont conſtamment ſur leur crête des amas iſolés de baſalte qui ſemblent y avoir été mis exprès pour marquer leurs extrêmités oppoſées. Lorſque j'ai été un peu fait à l'air & à la maniere de nos volcans, & que je me ſuis tranſporté d'un endroit à l'autre pour en reconnoître de nouveaux, mon premier ſoin a toujours été de monter ſur quelque éminence pour conſidérer delà toutes les élévations; par-tout où j'ai vu deux têtes ſur quelque ſommet, j'ai conclu qu'il étoit volcanique, & je ne me ſuis jamais trompé. Ces intumeſcences ſe voyent ſouvent ſur les moindres grouppes de laves comme ſur les plus grands amoncelemens, & à *Ardenne* il en exiſte un petit courant, qui dans une longueur d'environ 100 pieds, a bondi juſques à quatre fois. Il eſt vrai qu'ici tout eſt lié; mais ce qu'il y a de plus incompréhenſible, c'eſt que les traînées de blocs de baſalte parfaitement nus & décharnés vont auſſi par ondées, ou ſi

a Les grandes couches ſablonneuſes ſur leſquelles repoſent la plupart des chauſſées de baſalte, ſont encore plus communes dans le bas Vivarais, particuliérement du côté de *Vals*, que dans le Velay.

b Ce ſont les ſédimens des dépôts ferrugineux.

je puis m'exprimer ainſi, par ſoubreſauts; on en voit des exemples frappans au bord de la plupart de nos *crateres*, mais principalement ſur le rocher de l'*hermitage de Pradelles* : ici encore j'ai eu lieu de me convaincre que le baſalte dur eſt très-geliſſe, car il en exiſte une groſſe maſſe couchée par terre, qui a été évidemment partagée en deux moitiés égales par l'action de la gelée.

Des matieres hétérogenes ſe mêlent avec les laves proprement dites, ou pendant que celles-ci ſont élaborées dans les *crateres*, ou après qu'elles en ont été chaſſées: dans le premier cas, ces corps étrangers s'uniſſent intimément avec elles, ils s'y noyent même, & ce ſont alors des accidens, des noyaux : dans le ſecond, ils ne font ſimplement que s'y aglutiner, & il en réſulte ce que vous appellez des *poudingues*. Les uns & les autres ſont ſans doute communs ici, mais n'attendez de moi aucun détail à cet égard; outre que je n'ai guere de temps à donner à une ſpéculation ſuivie de ces objets, ils n'entrent pour rien dans le plan des deſcriptions générales que je me ſuis propoſé de vous donner de nos volcans.

A vous eſt réſervé, Monſieur, le ſoin de faire connoître au public ces ſchorls noirs en grains, en paillettes, dont le baſalte fourmille; ces zéolites dont la premiere découverte vous eſt due dans le baſalte du Vivarais.

Je ne dois pas finir cet article ſans vous obſerver que le baſalte ſi bien garni d'accidens de toute eſpece, eſt lui-même le noyau de nos monticules volcaniques; les pluies & les vents ayant eu beaucoup d'action ſur eux, parce qu'ils ne ſont formés que de terres mouvantes, mêlées de quantité de débris de matieres recuites & calcinées, on voit le long de leur déclivité, & principalement dans l'intérieur des ravins, de grandes zones de baſalte décharné, qui courent en divers ſens, & ſemblent être la charpente de toutes ces immenſes conſtructions.

Il eſt aſſez ordinaire de trouver ici des grottes ou de grandes excavations, mais toutes peu profondes; les unes ont été faites par les hommes, & les autres ſont du moins en partie l'ouvrage de la nature. On voit ſous le hameau de *Pigeres*, en deſcendant vers la *Mejane*, une grande coulée de baſalte qui tapiſſe une vaſte portion du revers de la montagne; au centre paroît une ouverture quarrée de 10 pieds de haut ſur autant de large; elle eſt flanquée des deux côtés de colonnes verticales aſſez réguliérement eſpacées, qui repoſent ſur un petit terre-plein avançant un peu en deçà de l'ouverture : tout ceci eſt fort eſcarpé, & j'eus du regret de ne pouvoir y pénétrer.

La plus curieuſe de celles où je ſuis entré, eſt ſur la crête de la rive gauche de la *Loire*, en deſcendant de *Goudet* au *Brignon*; je m'y ſuis guindé en me traînant quelquefois ſur le ventre, de peur de rouler dans la riviere.

Tout le fond de la grotte me parut en y entrant revêtu d'une verdure ſi vive & ſi éclatante, que je courus y porter la main; je comptois ſaiſir une poignée d'herbe, & ma ſurpriſe fut grande de ne toucher qu'une ſurface de pierre très-raboteuſe. L'effet ſi agréable à l'œil que j'éprouvois, provenoit d'une mouſſe extrêmement raſe, dont tout ce fond étoit enduit; j'en enlevai des morceaux, qui portés au grand air, eurent dans quelques heures perdu preſque tout leur éclat, & cela vint ſans doute de ce que l'humidité imperceptible qui entretenoit ſur

place la vivacité de leur coloris, fut bientôt diſſipée. Cette caverne a deux ou trois chambres, & les habitans d'un hameau voiſin y ont conſtruit des fours pour cuire leur pain ; on a pu la creuſer & l'agrandir autant qu'on a voulu, parce qu'elle eſt toute dans les terres cuites qui cédent facilement au marteau : du reſte d'énormes blocs de baſalte à angles arrondis, ſe trouvent lardés aux voûtes & aux murs de cette caverne, comme ils le ſont par-tout ailleurs où j'ai vu de grands profils de laves terreuſes. Lorſqu'on a entrepris de faire de grandes conſtructions ſur nos rochers volcaniques, il a fallu non ſeulement les écrêter, mais encore les attaquer en dehors & en dedans, ici pour avoir des caves, des priſons, des cîternes, là pour faire des eſcarpemens qui donnaſſent à la maſſe entiere un air aſſez régulier, mais principalement pour pratiquer des rampes tournantes qui conduiſiſſent à leur ſommet. Ces ouvrages ont dû être plus ou moins longs & pénibles, ſuivant que dans une ſeule & même maſſe on a eu à tailler ſur le baſalte dur & cryſtalliſé, ou ſur celui graveleux & en écume ; l'un ſe perfore aiſément avec l'acier, mais l'autre lui réſiſte, & lorſque dans une excavation on en rencontre de gros quartiers non articulés, il faut abandonner l'ouvrage. Voici comme on s'y prend à *Arlempde* pour ces ſortes d'opérations : on commence par chauffer vivement la portion du roc qu'on veut enlever; on y répand enſuite de l'eau deſſus, dans l'inſtant la maſſe pétille à grand bruit, & ſe gerſe à divers ſens, il ne faut guere alors que la main pour achever de ſéparer les éclats : on réitere l'application du feu & de l'eau, à meſure qu'on veut caver plus avant. Il paroît qu'à *Polignac* on n'employa que le marteau & le ciſeau pour creuſer ce qu'on y appelle le *précipice* ; c'eſt un puits fort vaſte, dont l'ouverture a environ 14 pieds de diametre ; on y touche fond aujourd'hui à 100 pieds de l'orifice, mais il eſt conſtant qu'il avoit autrefois le double & le triple en profondeur. Tout le pourtour intérieur de cette prodigieuſe excavation eſt très-uni d'un bout à l'autre, ce qui dénote qu'en la faiſant on n'a guere rencontré que de la lave graveleuſe aſſez tendre. A côté de ce puits on voit par terre un bloc de granit ſur lequel on a ſculpté groſſiérement une grande face à barbe longue, & dont la bouche fait un hiatus effroyable ; ſi c'eſt un Apollon, comme on l'aſſure, ce n'eſt certainement pas celui qui préſidoit aux chemins, car Horace l'appelle *levis aguieu*, ce qui ſignifie *imberbis viarum præſes*.

De quelque eſpece que ſoient les laves, & comme qu'elles ayent été chaſſées hors du foyer des volcans, ou par coulées ou par jets ou par fuſées, il a dû en réſulter des courans, mais l'étendue, l'épaiſſeur & la longueur de ceux-ci ont dépendu, je ne dis pas ſeulement de la quantité des matieres qui ſe ſont répandues ſur la ſurface des terres, mais de la maniere dont les éruptions ont été faites; celles par exemple par *fuſées* ont plus travaillé en l'air, que celles ſur la plate-terre, & elles n'ont guere pu fournir qu'aux amas qui regnent tout autour de leur baſe, & qui s'étendent plus ou moins loin, ſuivant les divers degrés de liquidité qu'elles avoient. Les volcans à *jets* n'ont guere formé non plus que des monceaux, parce que communément ils ne lancoient que des maſſes de baſalte en pâte, enveloppées de cendres, de ſables, d'argilles &c. Quand toutes ces matieres avoient un certain degré de liquéfaction, elles for-

moient ſans doute des ruiſſeaux qui couroient à une certaine diſtance du principal amoncelement; mais tout ceci ne pouvoit aller fort loin, ſoit parce que les noyaux de baſalte avoient trop de conſiſtance, ſoit à cauſe que les cendres & les terres dans leſquelles ils étoient perdus, n'avoient été ni pu être miſes en fuſion : le gros de ces jets reſta donc en place; ce qui le prouve évidemment, ce ſont les quantités prodigieuſes de ces blocs de toutes formes & de toutes grandeurs, depuis 6 pouces juſques à 6 pieds cubes, qu'on voit ici de toutes parts, & s'ils ſont ordinairement nus, même ceux entaſſés, c'eſt que les vents & les pluies ont par ſucceſſion de temps emporté les matieres qui les avoient accompagnées dans leur ſortie hors des *crateres*. Nos courans proprement dits ne ſont donc dû qu'à des ébullitions de laves bien fondues & lancées de deſſus quelque hauteur; j'en ai vu de mêlées de quantité de ponces, mais elles n'avoient pas beaucoup de ſuite, ce n'étoit que des traînées; les plus longues & les plus belles coulées ſont toutes ici de baſalte, & on peut en ſuivre quelques-unes juſques à une lieue de leur ſource; elles ſe ſeroient même prolongées plus loin ſi elles n'euſſent rencontré en leur chemin des bas fonds où elles ſe ſont accumulées. Je n'ai pu remarquer dans ces courans des épaiſſeurs ſoutenues de plus de huit pieds; pour leur largeur elle a dû néceſſairement varier beaucoup, ſoit par la diſpoſition du terrein, ſoit à cauſe que le baſalte coulant eſt très-expenſible, je lui ſoupçonne même, lorſqu'il eſt ſans mêlange, une fluidité ſupérieure à celle du métal fondu.

Si les amoncelemens de cette ſinguliere & vraiment étonnante production du feu, ont pris en ſe refroidiſſant diverſes formes de cryſtalliſation, ſes ruiſſeaux ont eu auſſi leurs variétés accidentelles: on n'y voit, il eſt vrai, ni priſmes, ni tronçons de colonnes, mais les boules feuilletées s'y trouvent communément; il y a des courans dont la ſurface, après avoir été aſſez conſtamment liée, ſe diviſe tout-à-coup en une infinité de morceaux qui ne ſentent en rien la caſſure, mais qui prouvent par l'identité & la bizarrerie de leur forme, que la cryſtalliſation s'en eſt mêlée. Le profil entier d'un ruiſſeau de ce goût ſubſiſte au deſſous du château de *Joncheres*, ſur la crête de la rive droite de l'*Allier*.

Du reſte, j'ai trouvé au bord de la même riviere, vis-à-vis *Langogne*, une eſpece de phénomene volcanique, qui prouve que les laves fondues ne ſortoient pas toutes par l'orifice des crateres, mais qu'il s'en formoit quelquefois des courans ſouterreins; c'eſt l'extrêmité d'un gros filon de baſalte qui naît d'une ouverture faite au milieu d'un grand banc de granit : un homme d'eſprit a cru m'embarraſſer beaucoup en me citant ce morceau-ci, pour preuve que le baſalte n'appartient en rien aux volcans, mais il s'eſt rangé à mon ſentiment lorſque je lui ai fait remarquer :

1°. Que le rocher qui borde toute cette plage-ci, eſt extrêmement caverneux; en ſecond lieu, qu'il eſt dominé par le cratere du volcan d'*Ardenne*, qui eſt à demi-lieue au deſſus, en remontant vers *Pradelles*: qu'eſt-il donc arrivé? pendant que les volcans étoient en action, les matieres fondues ont rencontré quelque ouverture ſous l'aire de leur foyer, qui ſe prolongeoit juſqu'ici, & c'eſt par là qu'elles ſe ſont écoulées; ſi d'ailleurs le courant ne s'avance pas en deçà du rocher, on doit

doit l'attribuer à la riviere, qui dans de fortes inondations, l'a coupé net, & en a emporté les débris.

Il eſt indubitable que par-tout où il y a eu des matieres volcaniques en fuſion, il ne s'en ſoit échappé quelques petits ruiſſeaux dans l'intérieur des terres; les tremblemens que celles-ci éprouvoient fréquemment, n'ont pu occaſionner que bien des fentes dans les rochers où les laves ardentes pénétroient d'abord; ſi chemin faiſant, elles trouvoient quelque canal tout formé, elles en ſuivoient la pente; il eſt probable que pour l'ordinaire elles ont demeuré enſevelies ſous terre, mais quelquefois auſſi elles ont eu le moyen de jaillir en plein air, alors ſuivant les loix de l'hydroſtatique, le jet a dû monter d'autant plus haut, que la ſource étoit plus élevée; c'eſt peut-être ici la véritable théorie de la formation des rochers de *Saint-Michel*, de *Polignac* dans le creux du *Puy*, de *Goudet* de la *Fare* le long de la Loire.

CINQUIEME LETTRE.

De Pradelles, le 20 novembre 1776.

L'OBJET volcanique de nos montagnes, le plus digne à mon gré & de l'attention des phyſiciens, & de la curioſité des amateurs du ſpectacle de la nature, eſt le rocher d'*Arlempde*; j'ai déjà obſervé dans la deſcription de l'état de la Loire dans nos cantons, que cette riviere y a ſon cours dans le roc vif taillé à pic à une grande hauteur, & que les verſans de la profonde vallée que le fleuve traverſe, ont ordinairement de part & d'autre 120, 130 toiſes d'élévation.

C'eſt du côté méridional de cette vallée, qu'un effroyable déluge de baſalte en fuſion vint autrefois ſe précipiter dans ce vaſte gouffre; l'inondation fut telle qu'il en réſulta une maſſe de pierre que j'eſtime, d'après le calcul le plus exact qu'il ma été poſſible de faire, avoir eu au moins 300000 toiſes cubes de ſolidité; vous en jugerez par ce que je vais dire: le vallon fut comblé à la hauteur de 65 toiſes dans une longueur de près de 200 pieds, & non ſeulement ſes rives ſont aſſez écartées, mais celle au midi d'où les laves arrivent, ſe renverſe ſenſiblement & forme un plan incliné d'une demi-lieue de long; il faut néceſſairement paſſer ſur ce courant, & pour vous donner une idée des commodités & des agrémens que vous offrira cette promenade, ſi jamais vous la faites, je vous préviens que dans le pays on l'appelle la deſcente de *Déferre Diable*; le vallon ne fut pas ſeulement comblé, il fut encore hermétiquement bouché, ſi je puis m'exprimer ainſi; la lave s'unit ſi intimément à la partie du roc oppoſée à celui du côté duquel elle étoit venue, qu'on l'y voit encore collée, comme un tableau ſur une muraille, ſans que l'infiltration des eaux pluviales, ni les aſſauts perpétuels que lui livre le fleuve qui coule au pied, ayent pu encore en détacher, à ce qu'il paroît, la moindre partie; cet objet-ci s'appelle le *rocher du Duc*. La riviere fut donc totalement interceptée, & je ne ſais trop en vérité comment celle-ci s'y eſt priſe depuis, pour renverſer la partie de cet épouvantable môle, qui l'empêchoit de paſſer outre; les eaux s'accumulerent-elles en avant de cette nouvelle digue, au point de ſurpaſſer

enfin la hauteur? & l'auroient-elles ensuite détruite jusqu'à n'en laisser subsister aucun vestige dans l'espace où elles coulent? ou bien les laves ardentes en tombant dans l'eau froide, se seroient-elles gercées, comme fait le verre fondu en pareil cas, de sorte que la riviere qui battoit contre, pût à la longue pousser en avant ces morceaux désunis, & s'ouvrir un pont sous le corps de la masse entiere? ou enfin, la partie de cette masse, qui dominoit précisément sur les eaux, n'étoit-elle composée que de matieres tendres, mêlées de quantité de blocs séparés de basalte? c'est ce que je ne décide pas; je tiens néanmoins pour cette derniere explication, parce que d'une part elle est fondée sur la certitude que nos volcans, dans une seule coulée, ont quelquefois envoyé des pouzzolanes & d'autres matieres terreuses, immédiatement à la suite des laves pures, & que de l'autre elle tranche bien des difficultés qu'opposent aux deux premiers systêmes, la position & la forme du *rocher du Duc* : quoiqu'il en soit, la Loire coule aujourd'hui dans cet endroit entre deux masses de laves qu'elle n'a jamais pu tourner ni d'un côté ni d'autre.

J'ai essayé de découvrir l'œil de la source d'où partit cette immense quantité de laves qui est ici; mais je n'ai apperçu qu'un grand & profond ravin sous le château du *Villard*, d'où l'on puisse présumer qu'elles sont venues; ce qu'il y a de vrai c'est qu'ici, je veux dire entre le *Villard* & le hameau de *Coulons*, commence à naître de dessous terre le courant qui se prolonge par le chemin de *Déferre Diable*, jusques dans la Loire; pour atteindre jusqu'à la surface des eaux, il eut à descendre assez rapidement d'une hauteur de près de 200 toises, il forma par conséquent des cascades, il y en a cinq ou six qui font l'effet le plus surprenant quand on les considere de dessus les hauteurs qui forment la rive de la Loire du côté opposé à celle-ci; on voit que les sauts de lave bouillante devenoient plus considérables à mesure qu'elle approchoit du terme de sa course; le rocher *du Duc*, qui est en face de l'autre côté de la Loire, prouve que la derniere chûte fut de près de 400 pieds en ligne perpendiculaire. Le gros des matieres qui subsistent aujourd'hui dans le vallon, se trouve de ce côté-ci, & il y a eu assez d'espace pour bâtir sur ce singulier fondement, la vaste forteresse d'*Arlempde*, laquelle, outre le château, renferme dans son enceinte l'église paroissiale, le presbytere & neuf ou dix maisons de particuliers. Je crus, la premiere fois que j'arrivai à *Arlempde* par la descente dont j'ai parlé, qu'à mesure que j'y mettrois le pied je pourrois plonger la main dans la Loire, il fallut bien changer d'idée lorsque avançant la tête au delà du parapet qui borde l'aire du château, je me vis suspendu sur un horrible précipice, au bas duquel la Loire roule ses eaux avec un murmure sourd que j'entendois à peine.

Si je fus saisi à cet aspect imprévu, ma surprise redoubla lorsque levant les yeux & regardant à ma gauche, j'apperçus le rocher *du Duc* dont j'ignorois profondément l'existence; je demeurai, je l'avoue, muet d'étonnement en voyant devant moi, de l'autre côté de la riviere, un immense rideau de laves de plus de deux mille toises quarrées de surface, sur environ six pieds d'épaisseur, uniforme dans toute son étendue; j'avois peine à en croire à mes yeux, & plus je le considérois, moins je pou-

vois comprendre comment il se trouvoit là ; je crus au premier coup d'œil que ce n'étoient que des suintemens d'une eau ferrugineuse, qui avoient teint cette partie du roc, mais je ne tardai pas à distinguer, dans presque tout le champ de cette masse, des prismes variés & d'une assez belle configuration ; elle a environ soixante & quinze toises de haut sur trente-cinq de large, & elle descend perpendiculairement dans la riviere où elle se prolonge dans une profondeur que je ne connois pas. Quoiqu'elle n'ait, comme je viens de dire, que six pieds d'épaisseur, on n'a pas laissé que d'y pratiquer un petit sentier de six ou sept pouces seulement de large, à deux pieds au dessus du niveau de l'eau; ceux que la nécessité réduit à franchir ce périlleux passage, ne sauroient avancer, à ce qu'il m'a paru, qu'en marchant de côté, le dos tourné à la riviere, & les mains accrochées par-tout où elles peuvent trouver prise.

L'ensemble de ce singulier morceau imite assez une grande piece de tapisserie qu'on auroit découpée par le haut à trois pans arrondis, celui du milieu plus grand & plus élevé que les deux à côté.

A 15 ou 20 toises au dessous de cet objet, on cesse d'appercevoir le granit, & les terres végétales commencent à se montrer ; ici est une métairie appellée *Lespinasse*, on y cultive des terres situées sur des penchans très-rapides, & si de cet endroit on fait rouler des pierres dans la riviere, elles n'y parviennent que par une ligne qui traverse dans toute sa hauteur le rocher *du Duc*, pour revenir à celui *d'Arlempde*. Mesuré au cordeau il n'a que 300 pieds d'élévation sur la Loire, & la raison pour laquelle il en a 90 de moins que celui *du Duc*, se présente facilement ; on n'a pas été chercher ailleurs que sur ce rocher la quantité immense de matériaux qu'il a fallu pour la construction des édifices dont il est chargé; l'enceinte du château seul est très-considérable, puisqu'on y voit au milieu, ainsi qu'à *Polignac*, des terres ensemencées, & le rocher est bordé dans son pourtour très-irrégulier, ou de grands corps de logis, ou d'un mur qui est flanqué d'espace en espace de tours assez élevées : il ne subsiste aujourd'hui des anciens bâtimens qu'un reste de murailles qui croulent de toutes parts ; le rocher lui-même tombe visiblement en ruine, il s'y est fait assez récemment une fente qui pénétre fort avant & dans sa hauteur & dans son épaisseur, de sorte qu'il est à craindre qu'un côté entier de cette lourde masse ne s'abîme tôt ou tard dans le précipice; lorsqu'elle le fera, la chapelle du château & deux tours iront de compagnie avec elle dans la Loire.

Au reste, la base de cette partie même du rocher présente un accident singulier ; la lave ardente s'attache si bien à un banc de granit qui est au bord du fleuve, qu'elle l'a séparé, en se refroidissant, du rocher dormant avec lequel il ne faisoit qu'un tout. J'ai examiné ceci avec beaucoup de soin, & ce n'est qu'après la plus scrupuleuse vérification du fait que je vous l'annonce ; qui voudra s'en éclaircir par lui-même, n'aura qu'à descendre au pied du rocher qui est à l'est du cours de la Loire, là au premier endroit où les laves commencent à reposer à découvert sur le roc primitif, il verra l'objet dont il s'agit, & à la simple inspection il décidera, je m'assure, que ce banc n'a été détaché & enlevé perpendiculairement de dessus la place que par extraction ; mais comment donc peut-il se faire qu'une masse de 300 pieds de haut, arri-

vant sur un corps solide & lui demeurant inhérente, au lieu d'en rapprocher les parties, suivant la direction de la gravité, les sépare au contraire, & les éloigne dans le sens opposé? c'est à cause que toutes les matieres soumises à l'action du feu, qui ne sont pas détruites, sont plus ou moins raréfiées suivant le degré d'expansibilité qu'elles ont, & la condensation opérée par le refroidissement de ces mêmes matieres, est d'ordinaire proportionée à la dilatation qu'elles avoient acquises par la chaleur.

Or, il est constant d'une part que le basalte en fusion se raréfie beaucoup, & de l'autre dans cet état de fusion il s'aglutine aux corps durs qu'il rencontre, avec un degré de force qui équivaut à la soudure.

Il a donc attiré à soi le banc dont il s'agit, par la même raison & de la même maniere qu'une barre de fer allongée par la chaleur, enleve, à mesure qu'elle se raccourcit en se refroidissant, un poids considérable qui étoit accroché à l'une de ses extrêmités.

SIXIEME LETTRE.

De Pradelles, le 1er décembre 1776.

Le creux du *Puy* dans lequel je comprends le vallon de *Polignac* est, Monsieur, un vaste entonnoir de figure irréguliere, dont on ne peut appercevoir toutes les sinuosités que du haut du rocher *Corneille*, qui est à peu près au centre; ce creux qui a bien 3 lieues de circonférence, à le suivre dans tous ses recoins, réunit lui seul autant & plus de grands objets volcaniques, qu'on en trouve de dispersés dans tout le Vivarais & le Velay; je doute même que dans l'univers entier il existe un espace aussi borné que celui-ci, & où la nature ait donné à ses productions en ce genre de volcans, plus de grandeur, plus de beauté, plus de variété; on diroit même qu'elle les a ramassés ici tout exprès pour la commodité des observateurs qui y viendroient un jour contempler & étudier ses merveilles.

En effet, on voit ici toutes les manieres dont les volcans ont fait leurs éruptions, par coulées, par fusées, par jets, & même par boutades, ce qui revient au même que ces fusées imparfaites dont j'ai parlé ailleurs sous le nom de *volcans avortés* : on y apperçoit toutes les grandes formes que les laves prennent sur la surface de la terre, à mesure qu'elles sortent de son sein; des monticules, des pics, des collines, des rochers isolés, des rideaux de prismes, des monceaux de blocs séparés, &c.

Toutes les qualités des matieres qui sont communément élaborées au feu des volcans, les rochers primitifs, les terres & les argilles, les sables, les métaux, d'où ont résulté les basaltes, les ponces, les tufs, les pouzzolanes, les laves boueuses, &c.; enfin tous les corps hétérogenes, jusqu'aux grenats qui se trouvent mêlés dans les laves; les diverses sortes de crystallisations qu'elles prennent en se refroidissant, les altérations, les décompositions, les transmutations qu'elles subissent à la longue, de quelque maniere que cela leur arrive. De tout ce qui appartient aux volcans, il ne manque donc ici qu'un cratere, mais dès qu'on fait

fait attention que quelques-unes des belles maſſes iſolées qui ſont dans ce creux, ſont manifeſtement nées ſur place, que toutes les hauteurs qui l'environnent ſont tapiſſées de laves, que peut-on dire autre choſe ſi ce n'eſt que le ſol ſur lequel repoſent aujourd'hui ces maſſes, n'eſt pas bien élevé au deſſus de l'aire de la fournaiſe où elle furent miſes jadis en fuſion.

Quoiqu'il en ſoit, rien de plus frappant que l'aſpect de ce creux, la premiere fois qu'on eſt à portée d'en ſaiſir l'enſemble d'un coup d'œil : tout y paroît ſi nouveaux, ſi extraordinaire, & en même-temps ſi agréable & ſi diverſifié, que malgré ſoi on s'arrête pour donner quelques momens à la ſurpriſe & à l'admiration; c'eſt ce qui arrive ſur-tout à ceux qui viennent au *Puy* du côté du midi : on a fait route juſque-là ſur un terrein aſſez uni, il eſt vrai; mais dans une traverſée de plus de ſept grandes lieues, on n'a vu de toutes parts qu'une région aride, ſauvage, exceſſivement froide, & l'on a marché les deux heures de ſuite ſans rencontrer un arbre ni même un buiſſon; ici la ſcene change en un moment, & c'eſt avec la plus agréable ſurpriſe qu'on trouve ſubitement l'aſpect des plus riantes campagnes du Languedoc; l'œil s'y arrête d'autant plus volontiers, qu'il n'erroit depuis long-temps que ſur des neiges d'où ſortoient çà & là quelques miſérables cabanes couvertes de chaume; d'ici, c'eſt-à-dire de la crête de la montagne où eſt la croix de *Saint-Benoît*, qui domine le vallon de plus de 150 toiſes, on le voit ſe prolonger quarrément juſqu'à la ville qui eſt à peu près au centre; mais à ce point il s'ouvre & s'élargit conſidérablement, & s'il n'étoit coupé par le côteau de *Chaud-Son*, par un côteau peu élevé, qui le traverſe ici dans toute ſa largeur, il s'avançeroit au nord bien au deſſus de *Polignac*, abſtraction faite du terrein qu'on appelle la colline de *Chaud-Son*. Le baſſin du *Puy* forme une croix aſſez réguliere, dont les quatre extrêmités ſont terminées par autant de lieux habités, qui ont chacun quelque choſe de remarquable; *Vals*, au ſud, a un beau monaſtere d'Urſulines; & *Brives*, à l'eſt, une chartreuſe; *Polignac*, au nord, & *Expailly*, à l'oueſt, ſont connus, même dans l'hiſtoire, par leurs antiques châteaux; ce dernier eſt entiérement démoli, mais *Polignac* s'annonce encore au loin par les débris qui ſubſiſtent de ſon ancienne magnificence.

L'enceinte du pavillon de ce vaſte entonnoir n'eſt pas par-tout de hauteur égale, mais il eſt alternativement bordé de côteaux & de collines fort élevées; celles-ci ſont *Deniſe*, *Cheyras*, *Doüe*, *Sainte-Luce*, *Brunellet*, *Sainte-Anne*, *Saint-Benoît*, *&c.* & elles ſont diſperſées en oppoſition les unes avec les autres, aux quatres extrêmités de la croix; les côteaux de *Vals*, de *Ronſon*, de *Chaud-Son*, de *Rocharnaud* ſont dans l'entre-deux; ils ſe rapprochent ſenſiblement du centre du baſſin, & à proprement parler ils en forment tout le contour. Toutes ces collines, les plus baſſes comme les plus élevées, ſont généralement ou volcaniques dans leur ſolidité, ou recouvertes de laves; il ſemble que par là même elles ne devroient offrir à l'œil rien que de triſte & de déſagréable; c'eſt tout le contraire, la plupart des matieres volcaniques étant d'elles-mêmes très-propres à la végétation, ſans le ſavoir les habitans de la capitale du Velay en ont tiré parti pour un infinité d'objets d'utilité & d'agrément. A l'exception du ſommet de *Deniſe*, il n'eſt preſ-

que pas un pouce de terre dans toute l'aire & le contour du creux du *Puy*, qu'on ne cultive avec un ſoin extrême, & qui ne ſoit d'un très-grand rapport en bled, en légumes, en fruits; ſi on excepte le vin qui n'eſt pas des meilleurs, tout le reſte a un degré de bonté égal à ce qui ſe recueille de mieux en ce genre dans le bas Languedoc.

Je n'entre dans ces détails que pour vous mettre à portée de juger de l'effet que doivent faire du haut de la montagne de *Saint-Benoît*, tous ces rideaux revêtus de pampres ou couverts de moiſſon; ce ſpectacle eſt d'autant plus agréable, que non ſeulement chaque vigne a ici ſa guinguette enduite d'un crépi d'une blancheur éblouiſſante, mais que les terres elles-mêmes préſentent une variété de couleurs tout-à-fait ſurprenante, on diroit qu'on les a teintes en rouge obſcur, en noir d'ébene, ailleurs en blanc ſale, ou en bleu céleſte; ce ſont les pouzzolanes, les laves décompoſées, les terres cuites mêlées d'engrais & de détrimens de végétaux, les matieres calcaires, ſur-tout celles qui ont reçu des coups de feu, qui opérent toutes ces bigarrures.

Tout ceci néanmoins ne frappe que médiocrement, eu égard à l'impreſſion qui réſulte des objets qu'étale le plan de ce vaſte entonnoir; on croit être ſubitement tranſporté en Egypte, en voyant trois maſſes de rocher iſolé, qui, nées du centre des deux plaines verdoyantes, s'élevent majeſtueuſement dans les airs à 2, à 4 & juſqu'à 500 pieds de hauteur perpendiculaire: l'étonnement redouble à meſure que l'on apperçoit une grande ville qui s'éleve par gradation autour de la plus haute de ces maſſes, dont elle n'atteint cependant pas le ſommet: une ſeconde, à côté de celle-ci, qui a un œil jaune d'un bout à l'autre, & qui joue d'autant plus parfaitement l'obéliſque, que le clocher d'une jolie chapelle qu'on a bâtie deſſus, la termine en pointe aigue, ſur une baſe de plus de 60 toiſes de circonférence: une troiſieme, beaucoup plus vaſte, qui de ſon faîte entouré de murailles, darde dans les airs une grande tour quarrée qui pourroit au beſoin ſervir de phare à une partie du Forez, de l'Auvergne, du Vivarais & du Velay: que ſi à l'effet de ces pyramides, on ajoute celui d'une plaine en jardins, en vergers, en prairies, en ſuperbes enclos, arroſée d'une riviere & d'un grand ruiſſeau qui en font une preſqu'île, traverſée par des canaux bordés de ſaules & de peupliers, embelli enfin de tout ce que l'art a pu ajouter à la nature, on conviendra néceſſairement que rien ne manque ici de ce qui peut concourir à former la plus riante perſpective, je doute même que l'on puiſſe trouver en France ni ailleurs un enſemble plus ſingulier, plus biſarre, plus varié, & par là même plus pittoreſque que celui-ci.

La ville du *Puy*, toute grande qu'elle eſt, eſt entiérement bâtie de laves; c'eſt ce que les habitans ont ignoré juſqu'ici; combien même ſeront-ils révoltés d'apprendre qu'ils doivent aux volcans, non ſeulement la fertilité de leur terroir, mais encore les matériaux dont ſont conſtruites leurs maiſons! Il y a de belles rues, de beaux quartiers; mais vue de près elle ne tient pas tout ce qu'elle promettoit de loin, cela doit être naturellement ainſi; toute ville diſpoſée en emphythéatre, a d'ordinaire plus d'apparence que de réalité; à meſure que les édifices ſe dégagent les uns de derriere les autres, ils donnent, il eſt vrai, au tout, un air plus impoſant, mais ils n'en ſont que d'un plus difficile

abord. Au *Puy* il faut ſe mettre hors d'haleine pour parvenir du bas de la ville à la hauteur du plan de l'égliſe cathédrale ; mais ceci n'eſt compté pour rien par une infinité de peuples qui vont journellement y rendre leurs hommages à la Vierge. La principale avenue de ce ſingulier édifice eſt des plus remarquables : c'eſt d'abord une ſuite de plans inclinés , qui ſe hauſſent les uns ſur les autres, & qu'il faut franchir pour parvenir au frontiſpice méridional de l'égliſe ; ici s'ouvre une haute & large voûte , ſous laquelle on continue à monter, & ce n'eſt que par une rampe de 118 degrés , qui regne ſous cette même voûte, qu'on s'éleve juſqu'au portail de l'égliſe ; ce que celui-ci a de plus rare , ce n'eſt pas préciſément d'être à deux battans de bronze ciſelés , ornés de colonnes & de pilaſtres de porphyre , mais d'exiſter au centre de l'intérieur de l'édifice , enſorte que ceux qui entrent par cette porte , ſurgiſſent en quelque maniere de deſſous terre , & ſe trouvent juſtement au milieu de l'égliſe à meſure qu'ils mettent le pied dedans ; ceci ſe comprendra aiſément, ſi l'on fait attention qu'une grande moitié de l'égliſe de Notre-Dame du *Puy* , eſt jetée en avant d'une deſcente fort rapide ; il a donc fallu ſoutenir en l'air toute la partie de cet édifice qui domine ſur cette deſcente , & c'eſt la fonction que fait la voûte dont j'ai parlé ; elle eſt ſoutenue & terminée elle-même de ce côté-ci par une magnifique aronde de 50 ou 60 pied de haut ſous clef, & d'environ 25 d'ouverture. Tout ce qui eſt bâti ſur cet arc conſiſte en une maniere de fronton dont le tympan eſt percé de grands vitraux cintrés au tiers-point ; les trumeaux qui les ſéparent ſont échiquetés à grands carraux de diverſes couleurs , & ornés de petites colonnes jumelles, poſées deux à deux ſur un ſeul ſocle , & ſous une même architrave. L'enſemble de cette façade réſulte donc des deux grands pilaſtres qui ſupportent l'arcade de la magnifique rampe qui ſuit dans l'intérieur de la voûte , & du maſſif qui couronne le tout. Cet ouvrage, d'un goût d'architecture gothique, peu recherché , ne laiſſe pas que de frapper par ſa ſingularité , & quand on le voit pour la premiere fois du bas de la rue des Sables, on le contemple avec admiration. L'égliſe eſt à trois nefs , celle du milieu partagée en deux choeurs, l'un en avant de la porte d'entrée , au fond duquel eſt la ſainte chapelle , l'autre à l'oppoſite , ſur la voûte même qui couvre le grand eſcalier ; ceux que la curioſité attire ici , trouvent abondamment de quoi la ſatisfaire , ſoit par la beauté & l'élégance de la ſituation intérieure de l'édifice, ſoit par la multiplicité des peintures, des ſculptures, des teillages en fer qu'on y voit de toutes parts ; on eſt pénétré d'une religieuſe frayeur ſous ces voûtes ſacrées , où la Vierge eſt honorée dès les premiers temps du chriſtianiſme, & ce n'eſt qu'après avoir donné un libre cours aux ſentimens de dévotion qu'on éprouve dans ce ſaint lieu, qu'on ſe permet d'en conſidérer les beautés, alors même les regards tombent de préférence ſur les monumens de toute eſpece que les ſouverains pontifes, les rois & les peuples y ont laiſſés de leur piété & de leur reconnoiſſance envers la mere de Dieu ; un des plus touchans , c'eſt une quantité conſidérable de chaînes, de menottes & ſur-tout d'un poids énorme qui pendent d'une poutre qui eſt au deſſus de l'entrée du grand eſcalier qui conduit dans l'intérieur de cet auguſte ſanctuaire; ces triſtes objets prouvent, que ce n'eſt pas en vain que d'infortunés

captifs ont réclamé, du fond des cachots, l'assistance de la sainte Vierge.

Le clocher de l'église n'est pas le morceau le moins curieux de tout cet édifice ; il est isolé, quarré & d'un sombre noir jusqu'aux deux tiers de sa hauteur ; de ce point il s'éleve & finit en forme de pyramide terminée par un coq de bronze doré, d'une grande beauté ; j'estime qu'il n'a pas moins de 200 pieds d'élévation ; sa sonnerie, composée d'une douzaine de cloches de toutes grosseurs, fait d'un peu loin le plus charmant effet, & jusqu'ici je n'ai rien entendu en ce genre qui puisse lui être comparé [a]. Les volcans ont fourni tous les matériaux de la construction de cette tour, ainsi que ceux de l'église entiere ; mais on n'a guere pu y employer que des laves poreuses ou graveleuses, le basalte étant trop rebelle au ciseau ; les ponces y dominent sur-tout ; outre qu'elles sont légeres & en même temps solides, elles soutiennent à merveille toutes les feuillures & moulures qu'on veut y faire ; on en a tiré un parti admirable pour l'ornement du vestibule de la porte orientale de l'église. La voûte d'entrée est soutenue par deux cintres placés l'un sous l'autre, vuidés à jour, & qui tiennent ensemble des chevrons fleuronnés, d'un travail fort délicat. Les laves graveleuses s'équarrissent aussi assez aisément ; mais les angles des masses taillées qu'on a mises en œuvre, ne résistent pas long-temps à l'effort des pluies & des gelées, dès qu'ils se trouvent dégarnis du mortier qui les lioit ensemble ; à la longue, il résulteroit de ces échancrures de grands dommages pour le corps entier des bâtimens, si l'on n'avoit soin d'en crépir les surfaces exposées au grand air ; c'est à quoi l'on n'a pas manqué. A l'égard du clocher de Notre-Dame, toute la moitié supérieure est enduite d'un ciment rouge, qui le fait distinguer de fort loin, & je n'ai nul doute qu'on y ait employé des pouzzolanes.

Cette magnifique aiguille de 200 pieds de haut, comme j'ai dit, est encore plus élevée par sa position sur un monticule, & cependant elle est fort inférieure au rocher *Corneille*, des débris duquel elle a été bâtie : celui-ci se hausse majestueusement derriere elle de 20 toises au moins, & lui sert en quelque maniere de cimier.

J'entrerois volontiers dans de plus grands détails sur ce qui concerne cette belle masse, ainsi que les autres en pics, en rochers & en colonnades qui figurent ici avec elle ; mais outre que je craindrois de me répéter, je pense que c'est à l'auteur seul de la description des volcans éteints du Velay, à faire connoître au public les monumens prodigieux de leur force qui y existent encore.

J'ai l'honneur d'être,

MONSIEUR,

Votre très-humble & très-
obéissant serviteur,
l'Abbé de MORTESAGNE.

[a] Je fais mon compliment à M. l'abbé de Mortesagne de trouver la musique de douze cloches agréable ; je ne sais si c'est un défaut de mes oreilles trop sensibles, mais ces mêmes cloches ont fait mon désespoir & mon tourment pendant dix jours que j'ai demeuré au *Puy*.

MÉMOIRE

SUR un monument très-ancien de l'égliſe cathédrale du PUY.

AYANT profité, pendant mon ſéjour dans la ville du *Puy*, de mes momens de loiſir pour viſiter ce qu'il y avoit de curieux, je reconnus pluſieurs monumens qui annoncent ſon ancienneté; je vis contre une des faces latérales de la cathédrale, quelques fragmens d'inſcriptions antiques d'un beau ſtyle, qui avoient été employés parmi les pierres communes dont on avoit conſtruit les murs; j'obſervai encore à l'entrée d'un cimetiere, des reſtes de trophées militaires, ſculptés en granit, qui paroiſſoient avoir appartenus à un monument antique conſidérable. La cathédrale, décrite dans la derniere lettre de M. l'abbé de Morteſagne, a ſa principale entrée très-majeſtueuſe & d'un goût meilleur que les ouvrages ordinaires de ce temps, où l'architecture avoit dégénéré; la porte à deux battans en bronze, groſſierement ciſelés, eſt ornée de deux jolies colonnes de porphyre rouge oriental, qui ont été probablement tirées de quelques monumens antiques, & adaptées enſuite à l'entrée de cette porte, où elles ſont perdues dans un mauvais ordre d'architecture. Lorſqu'on examine avec attention cette entrée, & le vaſte & majeſtueux portique qui lui ſert d'avant corps, on eſt forcé de convenir que cette eſpece de porche qu'on va joindre par une montée de cent dix-huit marches, eſt d'un travail beaucoup plus ancien que celui de l'égliſe & de ſon entrée; je ſerois aſſez porté à le regarder comme fait dans un aſſez bon temps.

On voit à la porte du palais de l'évêque, attenant à l'égliſe, une eſpece de petit périſtile en colonnes cannelées, d'un granit fort dur, mais non oriental; elles ne ſont pas à la vérité d'un gros calibre, mais on peut les regarder comme antiques. On me montra dans l'égliſe une urne antique en albâtre gypſeux, très-grande & d'une aſſez bonne forme, elle eſt inſcrite dans la liſte nombreuſe des reliques de cette égliſe ſous l'étiquette ſuivante, *hydrie ou cruche des noces de Cana en Galilée, où l'eau fut changée en vin.* C'eſt ſimplement une urne funéraire avec ſon couvercle qui eſt endommagé.

J'avois entendu dire à quelques ſavans, que la ſtatue de la vierge qui eſt en grande vénération dans cette égliſe, étoit en baſalte; ce fait m'intéreſſoit par ce motif, & j'étois très-curieux de ſavoir ſi on avoit connu en France la maniere de travailler cette pierre dure, ce fut dans cette ſeule intention que je fis ce que je pus pour voir de près cette ſtatue, placée ſous une eſpece de baldaquin en maniere de niche, fort exhauſſé, & dans un lieu mal éclairé, où le jour vient à contre-ſens.

Je la vis de très-près, & je reconnus qu'au lieu d'être en baſalte elle étoit en bois de cedre, & qu'elle portoit des caracteres d'ancienneté qui méritoient d'être connus; c'eſt inconteſtablement la ſtatue la plus ancienne de la vierge que nous ayons dans nos égliſes de France, elle me parut ſi digne d'attention, que je la conſidérai avec le plus grand ſoin,

pendant quatre séances consécutives; je la fis dessiner avec la plus scrupuleuse exactitude; on en trouvera la gravure ici, avec les détails nécessaires qu'elle comportoit. Je n'ai eu d'autre intention, je le répète, que de faire connoître un monument très-respectable & très-ancien de la piété des habitans du Velay pour la vierge. Je fais précéder ma description de quelques notices préliminaires aussi curieuses qu'intéressantes.

L'origine & l'ancienneté de cette statue avoient fixé depuis long-temps l'attention de plusieurs savans : voici la liste des ouvrages qu'elle a occasionnés.

Historia dédicationis ecclesiæ Podii Aniciencis in Vellavia sacræque Mariæ Virginis, ibi per longa temporum curricula veneratæ constructionis & translationis. Auctore Jacobo DAVID, *juris utriusque doctore avenione de Esam*, 1516. *in-4°.*

Histoire manuscrite de Notre-Dame du Puy *en Auvergne ou en Velay, à la bibliotheque du roi, n°.* 1340.

Discours de la dévotion de Notre-Dame du Puy *en Velay, par* ODO DE GISSEY, *jésuite.* Lyon, *Muguet*, 1620. *in-12. Au Puy, Varole*, 1644. *in-8°.*

La Velleiade ou délicieuse merveille de l'image de Notre-Dame du Puy *en Velay, décrite en vers par* HUGUES *d'Avignon, avocat en la sénéchaussée du* Puy. Lyon, *Muguet*, 1630. *in-8°.*

Histoire de l'église angélique de Notre-Dame du Puy, *par François-Théodore* BOCHARD, *de Sarron de Champigni, Hermite au* Puy, 1693. *in-8°.*

S'ensuit la fondation de la sainte église & singulier oratoire de Notre-Dame du Puy, *translaté de latin en françois, & comment la dévote image fut trouvée par Jérémie le prophête.* Paris, *in-16 gothique.*

De tous ces différens auteurs, celui qui m'a paru avoir fait le plus de recherches, est le pere ODO DE GISSEY, jésuite; j'ai tiré les anecdotes suivantes de son livre. Cet historien, en parlant des divers personnages qui sont venus en pélérinage à l'église du *Puy*, s'exprime ainsi dans son style gothique.

Plusieurs de nos Roys & Empereurs y sont venus rendre leurs vœux. Charlemaigne tout le premier, Louys le Debonnaire, son fils, Charles le Chauue, fils de Louys, tous trois Roys de France & Empereurs, sainct Louys à son voyage, & retour de la terre saincte, Louys le Ieune ou le Piteux son bisayeul, Philippe Auguste, ou, Dieu donné, son fils : Philippe le Hardy successeur, & fils de S. Louys : Philippe le Bel, Charle VI. Charle VII. Charle VIII. Louys XI. & François I. L'on y a veu des Roys d'Aragon, de ceux de Sicile, des Dauphins de France, d'autres Princes du sang, des Ducs de Bourgongne, de Bourbon, de Berry, d'Aquitaine, des Comtes de Tolose, & d'autres Potentats de la Crestienté. Nos Roynes ont en ce faict imité leurs maris, comme Charlotte de Sauoye, Espouse de Louys XI. D'autres Dames illustres y ont aussi voyagé. Beaucoup de personnages de saincte vie y sont venus. Sainct Robert, premier Abbé & fondateur de la Chaze-Dieu, Sainct Adelelme, son Disciple, & Abbé au mesme lieu. S. Maiol, S. Odilo, tous deux Abbés, de Cluny, S. Dominique, Pere de l'Ordre des freres Prescheurs,

S. Vincent Ferrier de mesme profession, S. Antoine de Padouë de la reigle de S. François, S. Hugues Euesque de Grenoble, saincte Colette, reformatrice de l'Ordre de saincte Clere. I'y pourrois adiouster S. Eudo ou Odo, Abbé du Monastier, & sainct Chaffre son neueu, Martyr & Abbé du mesme Monastere, où ils ont vsé la meilleure partie de leurs iours sainctement. Ie deuois mettre deuant tous ces braues Pelerins trois grands Papes, Urbain II. Innocent II. Alexandre III. qui ont faict le voyage du Puy en deuotion, comme ie diray cy-après.

Les pélerins de Notre-Dame du *Puy* avoient de grands privileges, Nicolas Boyer dans son livre de droit, intitulé *D. N. Bœrii decisiones Burdegalenses*, in-fol 1614, rapporte dans sa décision 228, n°. 7, que les pélerins de l'église du *Puy* avoient anciennement le privilege de faire leurs dispositions testamentaires, assistés seulement de deux témoins: il cite une foule d'autorité qui confirmoient ce droit.

Charles VII ne se contenta pas d'aller en pélerinage à l'église du *Puy*, mais il s'y fit recevoir chanoine, le 14 mai 1422; on peut consulter l'extrait curieux que j'ai donné à ce sujet, tiré du pere Odo de Gissey, à l'article de la description d'*Expailly*.

Si on veut savoir ce qui avoit pu donner autant de célébrité à la statue de Notre-Dame du *Puy*, il est à présumer qu'il faut l'attribuer à sa très-grande ancienneté; l'auteur curieux que j'ai déjà cité, entre dans de longues discussions sur son antiquité, & son arrivée dans la capitale du Velay; est-ce Clovis, est-ce Charlemagne, Philippe-auguste, Louis-le-jeune, ou Saint-Louis qui l'ont apportée? Le pere Odo de Gissey se décide en faveur de Saint-Louis, mais d'où vient-elle, voici ce que ce jésuite nous apprend à ce sujet. *Ie coucherai icy en François ce que i'en ay troué en Latin en quelques anciens Memoires... L'Illustre maison de France ayant aussi esté illuminée du flambeau de la Foy, vn peu de temps apres le bastiment de ladite Eglise, comme il se lit aux Chroniques de France, & apres Clouis premier Roy Chrestien, vn ie ne sçay quel sien successeur à la Corone, meu de deuotion, entreprint le voyage des lieux Saincts outre Mer. Et deuant qu'entreprendre ceste Peregrination, il s'en alla droict iusques au Puy visiter l'Eglise de la bienheureuse Mere de Dieu, la fondation de laquelle a esté Royale.* Ce souverain anonyme prit ensuite la route de *Jérusalem*, y séjourna trois ans & demi, se fit ami du grand *Soldan*, & voulant revenir en France il rendit grace au *Soldan des politesses* qu'il en avoit reçues; celui-ci dit: *Ie veux aussi de mon costé correspondre à vos courtoisies Françoises, & vous monstrer tous mes thresors, & ce qui est de plus exquis & precieux en mes cabinets: que si quelque chose vous y agrée, dés maintenant ie la vous presente. A cet offre liberale, le Roy pense à ce qu'il demanderoit; pource il s'informe secretement d'vne Dame des plus fauorisees en la Cour, qui estoit la piece au thresor du Soldan, dont il faisoit plus de conte. C'est respond elle, l'Image de la Mere de Dieu, iadis façonnée par Ieremie le Prophete, laquelle il cherit & reuere tant, que s'il ne la voit une fois le iour, il n'est pas à son aise. Cependant l'on entre dans le thresor, où se presentent, & descouurent mille raretez. Mais le Roy ayant donné vn œillade sur la sacrée Image de nostre Dame, il luy dit: Puis que c'est de vostre plaisir, O grand Seigneur de Babilone, que la monstre*

de tant de singularitez me soit faicte, appuyé sur vostre belle offre : Ie vous demande l'Image faicte en bosse de la Vierge Marie, en reuenche ie vous donne parole de Roy, qu'elle sera placée en vn lieu, où perpetuellement on la reuerera. Le Soldan fut marry de telle requeste, mais il n'osa esconduire le Roy, auquel l'Image fut deliurée. Si qu'enrichi de ce Ioyau l'vn des plus precieux de la terre, mit la voile au vent, & s'en vint heureusement aborder en son Royaume. Et vne des premieres villes, où il entra, fut celle du Puy, en laquelle auec Hymnes & Cantiques il posa la deuote Image de la Mere de Dieu.

Le pere Odo de Gissey ajoute un petit correctif à cette histoire, en s'exprimant ainsi : *Ce Narré est pris des Memoires du Puy, où parmy la verité quelques fables se sont glissees, & pour commencer par la fin, ie dis que ces Chroniques alleguees sont fabuleuses, aussi bien que celles de France, qui courent sans Autheur, tirees de la Martiniene, farcie de bourdes, selon qu'a remarqué en son Histoire de Nauarre, André Fauin.*

Enfin, l'historien de Notre-Dame du *Puy* croyant cependant que la statue vient d'Egypte, la fait apporter de ce pays par Saint-Louis, & penche à croire en effet que c'est le prophête Jérémie qui l'a façonnée de sa main, il agite cette question fort au long dans le chapitre VIII du livre II, pag. 220, & établit plusieurs *convenances*, pour prouver qu'elle vient d'Egypte. Dans l'une il s'attache à la qualité du bois de la statue, & dit qu'elle est de bois de *Setin*, *des plus legers, des plus nets, & des plus beaux qui se couppent, sans que pour cela il se gaste, ou soit sujet à pourriture. Tous les aix & tablatures de l'Arche & du Temple de Dieu en estoient ; d'où ie conclus, qu'il n'y a point d'absurdité de dire que cette Image est de Setin, car selon sa grandeur & grosseur, elle n'est pas pesante, ioint que la couleur du bois dont elle est composée, approche fort de la couleur de l'Aubespin, & du Cedre. Outre que l'on tient que Iemerie fit faire cette Image en la place de l'Arche qu'il auoit cachée. De plus cela est conforme à la façon & coustume des anciens, qui tailloient & releuoient leurs Images en bosse de Cedre, ou semblable bois incorruptible contre le temps qui corrompt tout. Sainct Isidore l. 17, chap. 7. escrit que les Payens pratiquoient cela, comme on void en Virgile au 7. de son Æneide.*

Quæis etiam veterum effigies ex ordine avorum,
Antiqua ex cedro italusque, paterque sabinus.

Le pere Odo de Giffey termine enfin ce chapitre par sa *troisieme, quatrieme & cinquieme convenance. La troisiesme conuenance est que les couleurs de cest Image, & leurs figures ressentent les façons du Levant, comme l'œil en peut asseurer ceux qui s'y cognoissent. La quatriemesme est, que la robe de la Mere, & de son Enfant, est toute bordée de franges à la mode Iudaïque. La cinquiesme, que les faces sont noires, teint merueilleusement agreable aux Egyptiens & Sarazins, où elle a esté peinte : & d'où elle a esté apportée, comme nous auons dict.*

Le sentiment général de tous les auteurs qui ont écrit sur la statue de Notre-Dame du *Puy*, l'opinion commune de tout le pays, est qu'elle vient d'Egypte ; on verra dans peu qu'elle porte en effet un caractere frappant, qui la rapproche beaucoup de certaines figures Egyptiennes ; mais

mais il faut auparavant faire connoître son portrait, d'après la description qu'en donne l'historien qui nous sert de guide, j'y joindrai celle du pere *Théodore*, religieux hermite de saint Jean-Baptiste, & je terminerai ce mémoire, en donnant les détails circonstanciés de ce que j'ai observé moi-même à ce sujet, en voyant de très-près & à différentes fois cette curieuse statue que j'ai fait dessiner avec une exactitude scrupuleuse.

PORTRAIT de la Statue d'après le pere Odo de Gissey.

» I'ay discouru de la matiere de l'Image de nostre Dame : sa forme
» & figure sera pour cettui-cy, laquelle ie descriray tant plus par le menu,
» que plus particulierement ie l'ay contemplée deux & trois fois, lorsqu'on
« luy leue les riches manteaux & attours, dont elle est magnifiqe-
» ment ornée, & ce, la semaine saincte, en laquelle ordinairement on
» la laue auec un esponge baignée dans le vin; iaçoit que l'année pre-
» sente 1610. l'on ne l'ait descouuerte ny lauée, qu'enuiron la sainct
» Iean Baptiste. Or elle a de longueur & hauteur enuiron vne coudée
» & demie des plus petites; ou de deux bons pieds : son chef est de
» mediocre grosseur, plein de maiesté & de modestie; la face longuette,
» & le nez à proportion, lequel tient vu peu de l'aquilin; la bouche
» bien seante, & d'vne belle façon; le menton vn peu court, mais de
» bonne grace; les yeux sont aucunement eminents & d'estoffe diuerse
» du reste de l'Image; car quelques vns tiennent que ce sont pierres
» d'Agathe façonnées en prunelles d'œil : d'autres iugent que ce sont
» deux perles d'excellente grandeur, peintes & agencées de telle sorte,
» qu'elles paroissent à guise de deux beaux yeux auec viuacité, que
» vous diriez qu'elle regarde ses Spectateurs, grauement toutes fois.
» Tout le teint du visage de la Mere & de l'Enfant, tire sur l'Ethio-
» pien & More : la teste de la Mere est rehaussée d'vne Coronne à l'an-
» tique & à l'Impériale, de l'espesseur d'vn petit doigt, & estoffée de
» perles sur des quarrez, & en sa façon approchant quelque peu de
» la forme de Fleurs de Lys sur le milieu du front, & entre les deux
» oreilles, lesquelles sont couuertes d'oreilletes emperlées & recamées
» de diuerses orfeureries. Au sommet de la Coronne & du thiare,
» il y a une Colombe iuchée. Voila le crayon du chef, & coiffure d'i-
» celle. Quant au reste & posture de son corps, elle est assise sur vn
» siege non de beaucoup dissemblable à vn tabouret, tenant son petit Fils
» en son giron, & sur ses genoüils; non tout de bout, ains comme s'il
» se vouloit assoir, l'vne des mains pendante, l'autre vn peu esleuée
» par dessus celle de sa Mere : il est reuestu d'vne tunique ou robbe
» rouge, mais plus brune que la couleur de celle de sa Mere, laquelle
» est esmaillée de menus cercles blancs, ancernans certaines croisettes
» blanches, telles que sont celles qu'en termes d'Armoiries on appelle
» Croix croisées : sa ceinture est large, de couleur iaune, vn long
» bout d'icelle pendant sur le deuant en forme d'vn passement; la cotte
» de la Mere est bien de mesme couleur rouge, mais plus claire &
» incarnardine, les manches sont larges & pendantes à rebras, toutes
» fois retroussées iusques aux coudes : la robe ou le corset qui paroist

» comme ſortant de deſſous ceſte cotte & manches, autour du col & » à l'ouuerture du ſein, ſe monſtre d'vn verd clair, & comme paſſe- » menté ſur les eſpaules, au gorgerin, & aux extremitez des manches, » & du rond de la robe, laquelle eſt bordée d'vne double frange, naiſ- » ſante des deux cottes, dont ſemble eſtre veſtuë ceſte Image, & deſ- » quelles celle de deſſus, & qui deſcend moins, eſt de pourpre : celle » de deſſous, & qui s'aualle plus bas ; eſt verte : le reſte de la robe, » particulierement depuis le demy ceinturon en bas, paroiſt comme brodé » de fleuretes blanches à fonds rouge, meslangées de menuës loſanges » releuées ſur meſme fonds, hormis que pardeuant s'eſtend du haut en bas » vne bande large & iaunaſtre, qui la partage en deux ; le corps, & ce qui » enſerre la poictrine & les cottes, eſt tout marqueté de fleurons & » roſettes, entaſſées dans des petits ronds à la façon d'Orient, & ſelon » qu'on void auiourd'huy maintes eſtoffes qui nous ſont apportées de » là. Les pieds ſe iettent dehors depuis les cheuilles chauſſez de noir, » & bien proportionnez au reſte de l'Image, toutes-fois pluſtoſt pe- » tits que trop grands, qui eſt la beauté des pieds, en l'vn & en l'autre » ſexe. Les couleurs ſont ſi viues apres tant de ſiecles, que l'on iuge- » roit qu'elles y ſont couchées depuis peu d'années en ça fort artiſte- » ment par la main d'vn grand Maiſtre ».

PORTRAIT de la ſtatue, d'après le Pere THÉODORE, *Religieux Hermite de Saint-Jean-Baptiſte.*

» J'ai dit en décrivant l'autel, qu'il eſt enrichi au côté de l'évangile, » d'une ſtatue miraculeuſe de la vierge, & comme cette ſainte image » (c'eſt ainſi qu'on a pris la coutume de la nommer) eſt dans une » vénération extraordinaire, je ne veux pas manquer d'en peindre la » véritable forme, que les ornemens dont on la revêt, empêchent ab- » ſolument de reconnoître. La figure ſacrée qui eſt d'un bois incorrup- » tible, repréſente tout le corps en ronde boſſe, & aſſiſe qu'elle eſt » ſur une eſpece de tabouret, excede un peu la hauteur de deux pieds ; » elle tient le petit Jeſus ſur les genoux, qui témoigne en ſe pliant » qu'il veut s'aſſeoir à ſon imitation, & le viſage des deux eſt noirci, » ſoit que les Egyptiens, quand ils les ont eu, leur aient donné cette » ſorte de tein qui leur plait, ou ſoit que le prophete Jeremie (qu'on » en croît l'ouvrier) l'ait fait lui-même dans la penſée que le temps » altéreroit trop une carnation naturelle. Sous l'habit pareil à celui de » Notre-Dame de Lorette qu'on a la pratique de leur mettre, ils ſont » drappés & mis en couleur d'une maniere agréable & curieuſe, (& ſi » ce n'eſt qu'il ne faut pas blamer ce que la dévotion a ſans doute ſug- » géré) je regretterois qu'on les couvre ſi fort, qu'on en ſauroit voir » que les têtes. Le divin enfant qui a les proportions de l'âge qu'on » commence à marcher, eſt habillé d'une robe cramoiſie, ſemée de » petits ornemens d'argent, & ceinte d'un tiſſu d'or dont les deux bouts, » tombant ſur le milieu, font quaſi le même effet d'une dentelle. La » mere très-pure porte deſſous une tunique de verd-clair, & par deſſus » un corps brodé à l'Arabeſque, avec des manches incarnates qui, lar- » ges & retrouſſées vers le coude, font place à l'étroite longueur des

» vestes. La jupe est de pourpre tyrienne, diversifiée de losanges rou-
» ges à fleurs blanches, & une bande de citron figuré la partage par-
» devant, & tourne encore au bas, qu'une frange termine à la mode
» Hebraïque : la tunique qui descend beaucoup plus, & qui ne laisse pa-
» roître qu'à peine les pieds chaussés de noir, a semblablement une
» frange, & comme elle déborde aussi vers le col, l'extrémité s'en mon-
» tre travaillée à l'éguille. Une sorte de guimpe ou voile fermé, s'éleve
» delà sur la gorge; & montant aux cheveux, les va resserrer sous une
» couronne de petites perles qui, n'étant pas estimées assez riches, se
» cache sous d'autres diamans. Les yeux, pour être plus vifs, sont de
» deux agates enchassées ; le nez, la bouche & le reste des traits sont
» bien pris, & le ciseau animant en quelque sorte l'insensible matiere, y
» a su exprimer un air de sainteté & de pudeur, & une majesté douce
» & grave.

DESCRIPTION de la statue de Notre-Dame du Puy, telle que je l'ai vue dans plusieurs examens que j'en ai faits le 25, *le* 30 *octobre, & le* 3 *novembre* 1777.

On a vu que le pere *Odo de Gissey* & son copiste le pere *Theodore*, ont décrit *la sainte image* d'une maniere aussi confuse qu'obscure ; voulant mettre un peu plus d'ordre & de méthode dans ma description, je la diviserai en plusieurs sections.

§. I. *Description de la statue telle qu'on la voit au dessus de l'autel, dans la niche où elle est placée.*

LORSQU'ON est entré dans le cœur de l'église cathédrale du Puy, séparé de la nef à la maniere de plusieurs anciennes églises, on voit un autel assez moderne, à la romaine, fait en marbre de différentes couleurs, surmonté par une espece de petit baldaquin, sous lequel est placée la statue établie sur un piedestal en marbre assez élevé : comme le jour qui l'éclaire vient dans un sens contraire, on ne la voit pas d'une maniere bien distincte, il faut donc monter sur l'autel, lorsqu'on veut la contempler de près.

Elle est couverte d'un grand manteau d'étoffe d'or qui l'enveloppe depuis le col jusqu'aux pieds, & qui se trouvant fort resserré par le haut, & d'une vaste capacité par le bas, donne à la vierge une forme conique qui manifeste le goût le plus barbare : l'enfant Jesus qui paroît de loin collé sur l'estomac de sa mere, montre sa petite tête noire par une ouverture faite au manteau : des souliers d'étoffe d'or se voyent aux pieds de la statue, dont la tête est ornée d'une couronne en maniere de casque d'une forme singuliere, dont je parlerai bientôt : une seconde couronne d'un stile un peu plus moderne, est suspendue sur la premiere : divers rangs de très-petites perles pendant derriere la tête en guise de cheveux.

Le manteau dont j'ai déjà parlé, est surchargé d'une multitude de différens reliquaires qui y sont attachés, parmi lesquels on en voit quelques-uns enrichis de diamans, d'autres sont encore émaillés de diverses couleurs, plusieurs sont en crystal de roche ou en pierre fausse ; on y

remarque encore divers bijoux, tels que des bagues, des cœurs d'or & d'argent; mais j'eus le plaisir sur-tout d'y découvrir une cornaline orientale antique, fort belle; cette pierre gravée en creux, représente un Apollon nud, d'une très-bonne proportion, tenant une branche de laurier dans sa main droite, tandis que l'autre est appuyée contre un fût de colonne, sur lequel repose une lire; cette piece garnie d'un entourage d'or émaillé, est montée en forme de médaille, quelque ame pieuse l'avoit peut-être anciennement portée suspendue à son chapellet ou à son col.

§. II. *Description de la statue, telle quelle est sous le manteau qui la couvre.*

Je vais lever ce voile, ou plutôt ce manteau moderne, & nous allons voir une statue bien différente de celle que je viens de décrire : comme je l'avois fait tirer de sa niche, pour la placer dans un endroit fort éclairé où je l'avois sous la main, & que j'ai eu la constance de l'examiner soigneusement pendant quatre séances différentes, je ne dirai rien que je n'aie vu de mes propres yeux.

1°. La statue a deux pieds trois pouces de hauteur, elle est dessinée d'une maniere dure & roide, son attitude est celle d'une personne assise sur un siege, à la maniere de certaines divinités Egyptiennes; elle tient sur son giron [a] un enfant dont la tête vient correspondre à l'estomac de la statue qui est en bois, paroissant être d'une seule piece, & pesant environ vingt-cinq livres; le fauteuil sur lequel elle repose est détaché, je le crois d'un travail moderne.

2°. Je dois dire, avant de passer à d'autres détails, que la statue est de cedre, on y distingue la couleur & toutes les qualités de ce bois, j'ajoute qu'elle paroît être très-ancienne; mais voici ce qu'il y a de remarquable & de bien digne d'attention : toute la statue est entiérement enveloppée depuis la tête jusqu'aux pieds, de plusieurs bandes d'une toile assez fine, très-soigneusement & très-solidement collée sur le bois à la maniere des momies Egyptiennes. Ces toiles sont appliquées sur le visage de la mere & de l'enfant, les pieds en sont également entourés; ce qui est cause qu'on ne peut distinguer aucun vestige de doigts; de pareilles bandelettes recouvrent aussi la main, mais les doigts sont caractérisés, ils sont d'une roideur extrême & du plus mauvais dessein.

3°. C'est sur ces toiles fortement collées sur toute l'étendue du bois, ainsi que je l'ai déjà dit, qu'on a d'abord jeté une couche de blanc à gouache, sur laquelle on a peint à la détrempe les draperies accompagnées d'ornemens de différentes couleurs.

La face de la mere & celle du petit jesus sont d'un noir foncé qui imite le poli de l'ébene; en examinant de très-près leur visage *tirant sur l'éthiopien & le more*, pour me servir des expressions du pere de Giffey, j'y remarquai quelques especes d'égratignure où la couleur n'a ni le même ton, ni la même solidité que les autres parties qui sont

a Giron est un mot consacré pour désigner l'espace qui est depuis la ceinture jusqu'aux genoux, dans une personne assise; ce terme n'est point suranné sur-tout lorsqu'il s'agit de description.

conservées,

conſervées, ce qui me fit préſumer que c'étoient des dégradations réparées après coup. La toile ſe montroit ſenſiblement ſous les petites défectuoſités mal réparées, particuliérement ſur le viſage de l'enfant qui avoit été plus endommagé. Je faiſois part de mon obſervation au deſſinateur & à deux eccléſiaſtiques qui étoient avec moi, lorſqu'un des portiers à qui la garde de l'égliſe eſt confiée, homme aſſez intelligent dans ſon eſpece, & fort complaiſant, m'aſſura qu'à force de faire toucher des chapelets & des reliquaires à la ſtatue, on avoit altéré à la longue, par le frottement, quelques parties du viſage de la mere & de l'enfant, mais qu'on avoit chargé un peintre qu'il me nomma, de remettre du noir là où il en manquoit; cet éclairciſſement me ſatisfit.

Si l'on veut ſavoir à préſent ce qui peut m'autoriſer à prononcer d'une maniere ſi poſitive ſur la qualité du bois de la ſtatue, & ſur les toiles qui y ſont adaptées, je dirai que ne voulant point porter de jugement précipité & ſans connoiſſance de cauſe, ſur un objet qui peut intéreſſer les amateurs de l'antiquité, je coupai très-proprement avec la pointe d'un canif, dans un endroit qui ne pouvoit point nuire à la ſtatue, un morceau du bois dont elle eſt faite; ce qui non ſeulement me fit connoître que c'étoit du cedre, mais me fit appercevoir encore que la toile collée formoit une double enveloppe.

Tête de la Statue.

5°. LA forme du viſage préſente un ovale exrêmement allongé, & contre toutes les regles du deſſein. Le pere de Giſſey ſe contente de dire que la face eſt longuette; il auroit mieux fait de dire qu'elle eſt *longiſſime*: le nez eſt également d'une groſſeur & d'une longueur déme-ſurée, & d'une tournure choquante. La bouche eſt petite, le menton raccourci & rond, la partie oſſeuſe ſupérieure de l'œil fort ſaillante, & l'œil malgré cela très-petit. Le pere Odo de Giſſey nous apprend que les yeux ſont d'étoffe diverſe du reſte de l'image, que quelques-uns *tiennent que ce ſont pierres d'agate façonnées en prunelles d'œil, d'autres iugent que ce ſont deux perles d'excellente grandeur, peintes & agencées de telle ſorte, qu'elles paroiſſent à guiſe de deux beaux yeux avec viuacité, que vous diriez qu'elle regarde les ſpectateurs grauement toutes-fois.* On ne ſe douteroit pas, d'après une telle deſcription, que *ces deux beaux yeux*, que *ces deux perles* ne ſont que deux portions demi-ſphériques, d'un verre très-commun; ces deux portions de verre ſont concaves d'un côté, & convexes de l'autre: la face convexe ſe préſente extérieurement, & imite le globe de l'œil, tandis que la partie concave étant appliquée ſur un plan intérieur, peint avec les couleurs de l'œil, en imite l'iris. Cette eſpece d'œil artificiel, fait dans un temps où l'on ignoroit la maniere de façonner des yeux d'émail, ſe trouve aſſez ingénieuſement exécutée; mais comme ceux-ci ont été mal aſſortis à la grandeur du viſage, & qu'ils ſont fort tranchans malgré leur petiteſſe, ſur une face noire, on ne peut diſſimuler que cette figure n'ait un air hagard, & en même temps étonné, qui inſpire de la ſurpriſe, & même de l'effroi.

Ce ſeroit ici le moment de parler des oreilles & de la chevelure,

mais j'avoue, quelqu'envie que j'aie eu de les examiner, qu'il ne m'a pas été possible d'avoir cette satisfaction: en voici la cause. J'ai annoncé que la tête étoit couverte d'une couronne faite en forme de casque; on croiroit naturellement trouver sous cette couronne une chevelure ou quelqu'autre chose qui dût y ressembler, mais point du tout; le premier objet qu'on apperçoit, est une espece de tissu noir assez commun, qui couvre totalement le dessus & le derriere de la tête, & cache entierement les oreilles. Sous cette premiere enveloppe on en remarque une seconde formée par des lisieres de soie noire, & enfin une troisieme en toile de fil; le tout est très-étroitement lié, & fortement resserré contre la tête. J'eusse passionnément desiré de voir ce qu'il y avoit sous cette triple enveloppe, mais on croyoit ne m'avoir déjà que trop accordé, en me permettant de tirer la statue de sa niche, il n'auroit fallû rien moins que des ordres supérieurs pour pouvoir la dépouiller de toutes ses coëffures, & voir la tête dans son état naturel.

Je confesse cependant que je ne pus m'empêcher de passer tout doucement mes doigts sous cette suite de bandeaux, pour tâcher de découvrir les oreilles; mais hélas! à mesure que j'avançois, j'entendois le déchirement des bandelettes desséchées, & comme cuites par la vétusté; c'étoit autant de déchirures que je craignois de faire à l'ame des honnêtes ecclésiastiques qui avoient bien voulu seconder ma curiosité. La tête me parut absolument lisse & sans chevelure; je ne puis qu'exhorter messieurs les chanoines, si jamais on est dans le cas de refaire de nouvelles coëffes à la statue qui en a grand besoin, d'examiner soigneusement cette tête, & de la faire dessiner. Je n'oublierai pas de dire qu'en passant mes doigts sous les enveloppes dont j'ai parlé, je sentis dans la région du col, une espece de relief à demi-cylindrique, à peu près de la grosseur du petit doigt, qui se prolongeoit depuis la naissance du col, jusqu'à la nuque où elle alloit se perdre; cette singularité, vue à découvert & bien étudiée, pourroit donner des lumieres sur la qualité essentielle de cette figure, qui pourroit bien n'avoir pas toujours été une image destinée à représenter la mere de Dieu.

Il faut s'arrêter ici & dire un mot de la couronne qui n'est point d'un métal précieux, elle est en cuivre doré, ayant la forme d'un casque travaillé à jour dans certaines parties, deux portions mobiles de ce casque se prolongent jusqu'au dessous des oreilles; les especes d'oreillettes, quoique mobiles, sont attachées à la couronne. La gravure exacte que j'en ai fait faire me dispense d'autres détails sur sa forme. Je remarquai avec plaisir qu'elle est ornée de plusieurs camées antiques, parmi lesquels on voit deux belles têtes en relief, dont une de femme qui me parut être une Julie, & une d'homme que je n'ai pas eu le temps d'étudier: on y en voit une troisieme qui est environ de la grandeur d'un écu de trois livres, qui représente la tête & la partie du devant d'un très-beau cheval; on voit à côté de ce coursier un homme dont la tête est couverte d'un bonnet fait à la maniere des Partes, avec un très-petit manteau légérement jeté sur ses épaules nues, ainsi que le reste du corps. Ce personnage présente à un autre homme, habillé dans le même costume, un très-jeune enfant nud; cet homme assis sur une espece de chaise antique, au pied de laquelle est un sanglier, paroît recevoir

cet enfant avec empressement; ce sujet relatif peut-être à la naissance d'Adonis, mérite une étude particuliere ; si j'eusse eu le temps de le faire dessiner, je n'aurois pas manqué de le faire graver. La pierre est une agate onix, les figures sont d'un très-beau relief & d'un assez bon travail. L'artiste a profité adroitement des couleurs de la pierre qui sont vives, pour en rehausser les draperies. Le derriere de la couronne est encore orné d'une pierre antique, presqu'aussi grande que la précédente, qui représente une lionne en relief. On voit encore sur cette couronne quelques pierres fausses, imitant des émeraudes, des rubis, &c. Je ne parlerai pas de la seconde couronne qui est sur celle-ci, parce qu'elle n'en vaut pas la peine.

De la Draperie & des autres ornemens de la Statue.

La draperie est grossiérement sculptée en bois, il n'y est pas question de plis. Les toiles qui y sont collées, ainsi que je l'ai déjà dit, sont peintes à la détrempe, non à la maniere de nos indiennes, mais avec des couleurs épaisses & solides qui imitent celles des momies Egyptiennes. L'habillement est une espece de tunique qui est censée se fermer pardevant, & qui prend depuis le col jusqu'aux pieds ; elle est fort étroite & fort resserrée dans la partie qui forme la taille, tandis qu'en descendant elle s'élargit en maniere de jupe, mais toujours sans plis: les manches n'excedent pas le coude où elles se terminent en manchettes évasées ; de secondes manches qui enveloppent étroitement le bras, se prolongent jusqu'aux poignets.

La partie de la robe depuis le col jusqu'à la ceinture, est à fond verd, mais d'un verd faux qui tire sur le bleu ; les ornemens qu'on y distingue & dont j'ai fait dessiner exactement les contours, sont d'un blanc jaunâtre. La jupe est peinte en rouge ochreux, les lozanges & les autres ornemens dont on l'a décorée, sont d'un blanc terne ; ceux qu'on a voulu figurer pour imiter les agrémens & la garniture de la robe qui se ferme pardevant, sont de couleur jaune ; le bas de la jupe où l'on a voulu représenter des especes de franges, sont de la même couleur. On voit sur la bordure des manchettes gauches de la robe, des caracteres que j'ai fait dessiner avec une exactitude sur laquelle on peut compter. *Voyez la planche qui est à la fin de ce mémoire.*

Quoique les pieds de la statue paroissent attenans à la jupe, ils en sont détachés, & les jambes se prolongent même intérieurement d'environ trois pouces & demi sous le vuide qui forme la jupe ; elles sont entourées de plusieurs bandelettes peintes en noir ; on voit encore une ouverture d'environ trois pouces de longueur sur un pouce de largeur, pratiquée dans le bois non loin de la naissance des jambes ; cette ouverture qui forme un rectangle, a cinq pouces de profondeur, il me paroît qu'elle a pu servir à fixer la statue, ou sur un piedestal, ou sur une chaise qui ne devoit pas être celle sur laquelle on la voit à présent.

La face de la statue & ses pieds, ainsi que je l'ai déjà dit, sont noirs, mais les mains sont peintes en blanc.

On ne découvre absolument aucune élévation, aucun relief sur la partie où devroit être placé le sein ; il n'existe aucun vestige de gorge.

La robe de l'enfant, faite en tunique & attachée par une ceinture, eſt d'une couleur rouge très - foncée ; on y voit pour ornemens un grand nombre de petites croix grecques.

Voilà la deſcription fidele de la ſtatue actuelle de Notre-Dame du Puy : on a vu 1°. que la croyance générale eſt qu'elle vient d'Egypte, & que la chronique & les auteurs ſont d'accord ſur ce point : 2°. les différentes enveloppes de toiles, fortement adaptées ſur le bois, & ſur leſquelles on a appliqué des couleurs épaiſſes, annoncent un procédé, une maniere uſitée chez les Egytiens : 3°. les petites croix grecques qu'on voit ſur la tunique de l'enfant, pourroient en rigueur n'être pas enviſagées comme un ſigne chrétien, car la table *iſiaque*, l'obéliſque hiéroglyphique de Rome, ont des eſpeces de petites croix à peu près ſemblables ; ces ſignes étoient relatifs aux meſures du Nil. 4°. Le temple de *Diane* qu'on fait voir au pied du rocher *S. Michel* du *Puy*, pourroit faire croire encore que la *bonne déeſſe*, qu'*Iſis* a été en vénération au Puy, dans le temps des Romains, & en conſéquence les amateurs de la haute antiquité ſe croiroient fondés à tirer des inductions profanes ſur ce monument, & voudroient le regarder peut-être comme une ſtatue d'*Iſis* & d'*Oſiris*, qu'on auroit métaphorphoſée en vierge, ce qui au reſte ne pourroit abſolument faire aucun tort à la religion, parce que la bonne intention fait tout.

J'avouerai que j'oſe penſer différemment, & que je me décide ſur ce que la tête, qui eſt maigre, effilée, & a un nez prodigieuſement long, n'a pas les caractere de figures égyptiennes qui ſont larges & épatées, ce qui s'obſerve conſtamment dans les ſtatues en baſalte, ou dans les boëtes de momies. Le bois de cedre, à la vérité, dont la ſtatue du *Puy* eſt faite, & ſur-tout les toiles dont elle eſt recouverte, m'embarraſſent un peu ; mais ne pourroit-on pas répondre qu'en effet celle-ci vient du levant, & que les premiers chrétiens du mont Liban l'ont façonnée ſur le modele des ſtatues égyptiennes qu'ils avoient ſans ceſſe ſous les yeux, & qu'elle a pu être apportée par *Aimar de Monteil*, évêque du Puy, un des plus célebres croiſés, & légat du pape Urbain II, à la terre ſainte. Cette conjecture, dont aucun auteur n'a parlé, paroît d'autant plus vraiſemblable que ce fut à peu près à cette époque que la premiere ſtatue qu'on honoroit au Puy, & dont on voit l'effigie ſur la médaille gothique d'argent que j'ai fait graver, fut remplacée par celle qu'on y voit à préſent. Au reſte ſi cette derniere idée ne ſatisfait pas, rien n'empêche qu'on ne recoure à la premiere.

AVERTISSEMENT.



Veyrenc, del. Magne, Sculp.

NOTRE DAME DU PUY

dessinée d'après nature, telle qu'elle est sous le manteau qui la couvre.

LETTRES

AVERTISSEMENT.

Je joints ici plusieurs lettres, non-seulement relatives aux volcans sur lesquels j'ai fait quelques recherches, mais à d'autres volcans de la France, & même de certaines parties de l'Europe.

La premiere est une réponse de M. le comte de Buffon à la lettre que j'ai eu l'honneur de lui adresser sur le beau & singulier courant de lave des environs de Ville-Neuve de Berg, *qui a circulé à travers plusieurs bancs calcaires. J'aurois dû peut-être me faire une délicatesse d'imprimer cette réponse, à cause des choses trop flateuses & trop pleines de bonté que ce célebre naturaliste a bien voulu m'y dire, & que je ne dois regarder que comme une marque d'encouragement, faite pour redoubler mon application, afin de mériter un suffrage aussi honorable : mais, outre qu'on doit recueillir soigneusement tout ce qui part de la plume de ce savant illustre, c'est que cette lettre tenoit encore de trop près à un point important d'histoire naturelle, pour que j'eusse pu me permettre d'y faire le moindre changement.*

La seconde est une demande que les circonstances m'ont forcé de faire à M. Pasumot, ingénieur-géographe, de l'académie de Dijon, très-habile naturaliste, au sujet de son mémoire sur la zéolite. Sa réponse est intéressante, j'ai dû l'imprimer, parce que l'auteur l'a exigé, & qu'elle contient en outre des éclaircissemens utiles sur un point de fait qui paroissoit contradictoire.

C'est après cette lettre que j'ai placé celle de M. Ozy, chimiste de Clermont. Elle renferme quelques remarques chronologiques sur les premieres découvertes des volcans éteints d'Auvergne.

La quatrieme m'a été adressée par M. Bernard, adjoint à l'observatoire royal de marine à Marseille, il y est fait mention de quelques volcans de la Provence.

La cinquieme est relative à des volcans du Forez ; M. de la Moignon de Malesherbe eut la bonté de me l'envoyer dans le temps, avec la note suivante en titre : lettre que m'a communiquée M. le docteur Ponchon de Roane pour la faire passer à M. Faujas. *Comme cette lettre écrite en forme de mémoire, n'est pas signée, j'ignore si elle est de M. le docteur* Ponchon, *ou de M.* Passinge, *très-bon naturaliste de Roane. Mais comme elle contient des détails instructifs, j'ai l'honneur de prier celui de ces savans qui en est l'auteur, d'en recevoir ici mes remerciemens. Je n'avois pu jusqu'alors en témoigner ma reconnoissance qu'au savant & respectable ancien ministre, qui avoit bien voulu avoir la complaisance de me l'envoyer.*

Enfin les dernieres lettres qui terminent ce recueil, sont de M. le chevalier Déodat de Dolomieu, naturaliste, doué des plus grandes connoissances en chymie & en minéralogie. Ces lettres sont d'autant plus faites pour intéresser, qu'elles contiennent de belles & curieuses observations sur les environs de Lisbonne. M. le chevalier de Dolomieu, entiérement livré à la chymie & à la partie des mines, n'avoit pas encore eu le temps de faire une étude particuliere & suivie des différentes matieres volcaniques, lorsqu'il arriva en Portugal : sa modestie l'empêchoit de prononcer d'une maniere affirmative, sur les pierres basaltiques du pays qu'il visitoit ; mais l'exactitude de ses descriptions, la finesse de ses observations ne pouvoient laisser aucun doute aux naturalistes qui suivent la partie des volcans. M. le chevalier de Dolomieu reconnoît lui-même dans ses dernieres lettres, que les pierres des environs de Lisbonne sont volcanisées ; mais ce combat entre la modestie & l'instruction, intéresse infiniment.

LETTRE de M. le Comte DE BUFFON *à M.* FAUJAS DE S. FOND.

Montbard, ce 25 août 1778.

Je viens, Monsieur, de recevoir aujourd'hui 25, la lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire, & comme je m'empresse de vous répondre, je n'ai eu que le temps de parcourir les feuilles & les planches de votre grand ouvrage sur les

volcans, qui ne peut que vous faire un honneur infini, tant par la netteté du ſtile, que par la préciſion de l'exécution des planches. Vos obſervations ſur le courant des laves de Ville-Neuve-de-Berg, offrent un beau problême aux naturaliſtes ; mais j'ai vu avec plaiſir que vous touchez au but pour l'explication des phénomenes. La matiere calcaire étoit en effet dans un état de moleſſe, lorſque la lave s'y eſt introduite, & l'on doit regarder ce volcan de Ville-Neuve, comme un volcan *ſous-marin*, qui a agi dès le temps que les bancs calcaires ſe ſont formés ; & à l'égard des morceaux calcaires qui ſe trouvent dans la lave, on peut croire qu'ils y ont été dépoſés par l'infiltration de l'eau dans les cavités & bourſoufflures de l'intérieur de ces laves : tout cela s'accorde avec la bonne théorie, & vous êtes, Monſieur, plus en état que perſonne, de ſaiſir tous les rapports particuliers qui confirment les rapports généraux de cette théorie. J'ai l'honneur de vous envoyer les feuilles imprimées de ce que j'ai écrit ſur les volcans, à la ſuite d'un traité qui a pour titre, *des Epoques de la Nature* : ce volume qui fera le cinquieme de mes ſupplémens à l'hiſtoire naturelle, auroit paru depuis plus de ſix mois, ſi la gravure d'une carte géographique très-importante, n'eût pas retardé la publication qui ne ſera que pour le mois de novembre. Je reſte à Montbard juſqu'à la Touſſaint, & vous me ferez honneur & un véritable plaiſir ſi vous voulez bien vous y arrêter à votre retour de Paris : je ſerai enchanté de vous renouveller les ſentimens de la véritable eſtime & du reſpectueux attachement avec lequel j'ai l'honneur d'être, Monſieur, votre très-humble & très-obéiſſant ſerviteur. LE COMTE DE BUFFON.

LETTRE de M. FAUJAS DE SAINT-FOND à M. PASUMOT, de l'Académie de Dijon.

Grenoble, ce 5 août 1778.

M. DE ROMÉ DELISLE, Monſieur, vient de me faire des complimens de votre part, dans la derniere lettre qu'il m'a fait l'honneur de m'écrire, je ſuis très-ſenſible aux marques de votre ſouvenir, & j'apprends avec plaiſir que vous êtes à Paris ; je m'en étois pluſieurs fois informé, étant dans l'intention, depuis long-temps, de vous écrire au ſujet de votre diſſertation ſur la *zéolite* que j'ai fait inſérer avec votre agrément, dans mon ouvrage ſur les volcans.

J'ai fait imprimer mes recherches ſur le même objet, à côté de votre ſavant mémoire, & j'ai eu attention de faire mettre au bas de ce dernier, qu'ayant été lu à l'académie des ſciences, MM. d'Aubenton & Sage qui en avoient été les commiſſaires, avoient regardé vos obſervations comme neuves, dans leur rapport du 31 juillet 1776 ; c'eſt dans le manuſcrit que vous aviez eu la bonté de me confier, que j'avois lu ces derniers détails ; cependant, Monſieur, je ne fus pas peu ſurpris, en recevant de Paris les derniers volumes des mémoires de l'académie des ſciences, d'y trouver un mémoire de M. Deſmareſt, qui a pour titre : *Mémoire ſur les baſaltes, troiſieme partie où l'on traite du baſalte des anciens, &c.* Je vis, en examinant cette diſſertation lue à l'académie par M. Deſmareſt, le 11 mai 1771, qu'il y eſt ſouvent fait mention de la *zéolite* que non-ſeulement cet académicien dit avoir reconnue & trouvée en Auvergne, mais même en Italie. Or, votre mémoire étant poſtérieur de plus de quatre ans à celui de M. Deſmareſt, je ne puis abſolument pas concevoir comment MM. les commiſſaires de l'académie ont pu regarder vos obſervations comme neuves.

Je vous demande bien des pardons de ma franchiſe, mais me faiſant un devoir de rendre juſtice à qui elle eſt due, & ayant avancé moi-même d'après vous, que MM. d'Aubenton & Sage reconnoiſſoient votre découverte comme nouvelle, je ſuis ſinguliérement embarraſſé, trouvant un titre reſpectable & authentique, antérieur de beaucoup au vôtre.

D'un autre côté il me fut écrit de Paris, dans le temps où mon mémoire ſur la *zéolite* fut lu à l'académie des ſciences, c'eſt-à-dire, quelque temps après le vôtre, que M. Deſmareſt, & même M. Guettard nioient l'exiſtence de la *zéolite* dans le baſalte du Vivarais, & qu'il fallut les en convaincre en ſoumettant cette *zéolite* à l'action de l'acide nitreux ; mais comme j'ai pu avoir été mal informé, je ne dois me

permettre aucune réflexion à ce ſujet; vous ſeul, Monſieur, qui êtes ſur les lieux, pouvez mieux qu'un autre me donner des détails circonſtanciés au ſujet des véritables époques & des dates de votre mémoire, & m'apprendre en même-temps d'où peut naître cette étonnante contradiction; car enfin je vois d'une maniere claire & diſtincte dans le ſecond volume de l'académie des ſciences pour l'année 1773, le mémoire de M. Deſmareſt ſur le baſalte, où il fait ſouvent mention de la *zéolite*, & je trouve en marge de la premiere page de ce mémoire, qu'il fût lu *le* 11 *mai* 1771. Il eſt vrai que ce dernier volume de mémoire de l'académie *pour* 1773, n'a été imprimé que vers *la fin de* 1777; l'époque de la lecture de la diſſertation de M. Deſmareſt eſt donc, je le répete, antérieure ſuivant ce compte, de pluſieurs années à la vôtre.

Il eſt vrai que je trouve un titre qui militeroit fortement en votre faveur, ſi les dates y étoient annoncées; c'eſt dans le journal de M. l'abbé Rozier, du mois de janvier dernier (1778) où je trouve une piece intitulée : *Rapport fait à l'académie royale des ſciences, par MM. d'Aubenton & Sage, nommés commiſſaires pour examiner un mémoire de M. Paſumot ſur la zéolite*; mais cette piece ſe trouve, je ne ſais pourquoi, ſans date.

Enfin, Monſieur, ne voulant faire que ce qui pourra vous être agréable, auſſi bien qu'à M. Deſmareſt dont j'honore & dont je reſpecte les connoiſſances, je vous prie de vouloir me répondre ſur tous ces objets, & me permettre de faire uſage de votre lettre; je me ferois fait un devoir & un plaiſir de m'adreſſer en même-temps à M. Deſmareſt, ſi je n'avois pas en mon pouvoir le dernier volume de l'académie des ſciences, qui parle en ſa faveur.

Comme l'impreſſion de mon ouvrage eſt ſur ſa fin, & que je ne la terminerai pas ſans avoir reçu votre lettre, vous m'obligerez de me faire l'honneur de me répondre, dès que vos premiers momens vous le permettront. J'ai l'honneur d'être, &c.

RÉPONSE de M. PASUMOT *à M.* FAUJAS DE SAINT-FOND.

Paris, 14 août 1778.

JE vous remercie, Monſieur, de m'avoir donné de vos nouvelles, & de tout tout ce que vous avez bien voulu me mander.

Afin de pouvoir diſſiper vos incertitudes au ſujet de ma découverte ſur l'exiſtence de la zéolite parmi les matieres volcaniſées, j'ai lu dans le volume des mémoires de l'académie royale des ſciences de 1773, le mémoire de M. Deſmareſt, qui a pour titre, *Mémoire ſur le Baſalte, troiſieme Partie* &c. J'ai vu que l'auteur y fait beaucoup mention de la zéolite; qu'il dit l'avoir reconnue brute dans les ſchorls en grandes maſſes du bas Limouſin; qu'il l'a retrouvée en Auvergne & en Italie parmi les matériaux volcaniſés; & enfin, que ce mémoire porte à la marge de la premiere page, qu'il a été lu le 11 mai 1771.

Il eſt aiſé de voir que tout ce que ce mémoire contient de relatif à la zéolite, n'y a été inſéré qu'après coup en 1777, lors de l'impreſſion. Je ſuis perſuadé que le terme *zéolite* n'étoit pas ſeulement une fois dans le mémoire original, tel qu'il a été lu en 1771 : toute ame honnête dira qu'il convenoit que l'auteur avertît de ſes additions, & qu'il imitât le bel exemple de M. Leroy, dans la note à la fin de ſon mémoire, même volume, page 686; mais ne pas avertir, c'eſt être le geai de la fable, en voulant ſe parer d'une découverte qui appartient à un autre.

Il eſt de fait que l'académie royale des ſciences, lorſque je lus mon mémoire ſur la zéolite, le ſamedi 15 juin 1776, n'avoit aucune connoiſſance poſitive que la zélite exiſtât parmi les productions des volcans. Si M. Deſmareſt en eût parlé en 1771, on n'auroit pas manqué de me dire que je ne diſois rien de neuf; mais non ſeulement perſonne ne m'a fait cette objection, mais au contraire l'académie a jugé avec MM. d'Aubenton & Sage, par leur rapport en date du 31 juillet même année, que mes obſervations étoient *neuves & intéreſſantes, & que mon mémoire avoit paru propre à être imprimé parmi ceux des ſavans étrangers.*

Voilà déjà une preuve formelle que ce que M. Deſmareſt a dit de la zéolite dans ſon mémoire, n'avoit point été dit en 1771 : voici quelques détails.

Je faiſois fort peu myſtere de mes obſervations ſur la zéolite. Avant d'en faire part à l'académie, je les avois communiquées à MM. d'Aubenton & Sage. Le premier m'engagea à lire mon mémoire à l'académie plutôt que plus tard, en me diſant

qu'il pourroit venir quelqu'un qui en ne parlant que d'après moi, prétendroit m'avoir dévancé. Tous deux trouverent, comme ils l'ont dit dans leur rapport, que mes obſervations étoient *neuves*; & comme l'un & l'autre avoient eu la bonté de me communiquer des morceaux de zéolite qui m'ont ſervi de preuve, ils auroient jugé tout autrement de mes obſervations, ſi M. Deſmareſt eût fait part à l'académie en 1771, de ce qui a été inſéré dans ſon mémoire en 1777.

Mais voici, Monſieur, quelque choſe de plus fort, c'eſt que M. Deſmareſt n'a connu que par moi que la zéolite ſe trouve parmi les matieres volcaniques. Je fis cette découverte en 1775. La précieuſe collection de M. le préſident Ogier étoit alors en ma diſpoſition. Je communiquai mes idées à M. Deſmareſt, ainſi que je l'ai dit dans mon mémoire, en lui faiſant comparer les gangues des zéolites de Fœroë & d'Iſlande, avec les terres volcaniſées que nous venions d'obſerver tout récemment en Auvergne. Nous avions fait enſemble un dernier voyage dans cette province en 1773, & M. Deſmareſt ignoroit ſi bien ce que je lui communiquai en en 1775, que dans ce dernier voyage, dont l'objet étoit de reconnoître d'une façon plus préciſe, pluſieurs objets volcaniſés, nous ne fîmes ni l'un ni l'autre aucune recherche quelconque, relative à la zéolite, quoique j'euſſe montré à M. Deſmareſt une matiere zéoliteuſe que ni lui ni moi ne connoiſſions alors.

M. Deſmareſt, flatté de ma découverte en 1775, me recommanda de ne rien dire, à cauſe d'un rapport qu'il devoit faire du mémoire de M. le baron de Dietricht ſur les matériaux volcaniſés des bords du Rhin en Souabe.

Je gardai le ſecret, parce que je voulois avoir des expériences qui miſſent la choſe dans tout ſon jour, de maniere à ne pouvoir eſſuyer aucune contradiction. Les expériences ayant été faites & ayant acquis les preuves complettes, toujours en 1775, je rédigeai mes obſervations. Je voulus les communiquer à M. Deſmareſt; il y avoit alors chez lui deux témoins, l'un eſt M. Dufourny de Villiers, de la ſociété libre d'émulation, l'autre eſt M. Barbolain qui étudioit la chymie & l'hiſtoire naturelle. A peine eus-je lu le quart de ce que j'avois écrit que M. Deſmareſt s'éleva en ne voulant pas accorder qu'une lave de Fœroë que je lui montrois, contînt la zéolite : & je ceſſai ma lecture.

D'après ces faits, M. Deſmareſt n'avoit donc pas encore reconnu en 1775, la zéolite, ni en Italie, ni en Auvergne, puiſqu'il me diſputa l'exiſtence de la zéolite dans ma lave de Fœroë.

Après avoir lu mes obſervations à l'académie, & après le rapport de MM. d'Aubenton & Sage, je communiquai à pluſieurs ſavans diſtingués, mon mémoire avec la collection des minéraux qui ſervent de preuves. M. le duc de la Rochefoucauld trouva que l'objet étoit neuf & prouvé. MM. d'Arcet & Rouelle en penſerent de même. M. d'Arcet ne tarda pas à me citer, dans ſon cours de chymie au college royal, comme auteur de la découverte; quelques-uns de ſes auditeurs vinrent voir mes minéraux; & enfin M. d'Aubenton ajouta à l'étiquette d'une lave du cabinet du jardin du roi, venue de l'iſle Bourbon, dans la collection de M. Commerſon, qu'elle contient de la zéolite.

Toutes les perſonnes que je viens de citer connoiſſent toutes M. Deſmareſt, la plupart ont même avec lui des liaiſons particulieres. Comment ſeroit-il arrivé que tous, d'accord avec l'académie, euſſent regardé mes obſervations comme neuves en 1776, ſi M. Deſmareſt eût communiqué à l'académie en 1771, quelque obſervation ſur la zéolite, telle que celle qu'on lit dans ſon mémoire imprimé en 1777? Cette queſtion n'eſt pas difficile à réſoudre.

Mais voici encore un autre fait qui vous eſt relatif : peu après que j'eus lu mon mémoire à l'académie, lorſque votre collection volcaniſée du Vivarais lui fût préſentée, M. Deſmareſt, ainſi que M. Guettard, diſputerent l'exiſtence de la zéolite dans vos baſaltes. Ce fait eſt connu; il fallut l'expérience pour convaincre ces deux académiciens. Sur l'aſſertion univerſelle que je vous avois précédé dans cette découverte, vous avez été convaincu, relativement à moi; mais perſonne à ce que je penſe, ne s'eſt aviſé de vous dire que M. Deſmareſt fût le premier auteur des obſervations.

Il eſt aiſé de conclure de cette reunion de faits que M. Deſmareſt n'avoit rien dit de la zéolite dans ſon mémoire en 1771, mais indépendamment des faits acceſſoires, l'académie a jugé en 1776, par le rapport de ſes commiſſaires, que mes obſervations

obſervations étoient *neuves*. Ce jugement académique me donne donc antériorité de date & de découverte ſur M. Deſmareſt. Pourroit-il dire qu'il n'en avoit pas connoiſſance ? il eſt vrai qu'il n'étoit pas à la ſéance académique, lorſque j'y fis lecture de mes obſervations ; mais il eſt vrai auſſi que M. d'Aubenton différa de ſigner le rapport, juſqu'à ce qu'il eût communiqué mon mémoire à M. Deſmareſt.

C'eſt donc à tort & avec connoiſſance de cauſe, que M. Deſmareſt a inſéré en 1777, ſes aſſertions ſur la zéolite, ſans avertir que c'étoit une addition faite à ce qu'il avoit lu à l'académie en 1771. Cette addition n'a pu être faite du conſentement de l'académie ; elle ſe ſeroit compromiſe elle-même ; mais l'auteur n'a pas penſé qu'il la compromettoit en la mettant en contradiction avec elle-même. Cette ſavante compagnie ſera ſans doute étonnée de cette hardieſſe téméraire.

De plus encore, le rapport de MM. d'Aubenton & Sage ayant été imprimé dans le journal de phyſique du mois de janvier de cette année, ſi M. Deſmareſt eût eu l'antériorité, il auroit dû s'inſcrire contre ce rapport, & ſon ſilence eſt une preuve formelle contre lui.

Il eſt vrai que M. Deſmareſt, après avoir mis pour la premiere fois le mot *zéolite*, page 609, a ajouté au bas de la page la note ſuivante : » j'ai mis en digeſtion avec » l'acide nitreux la ſubſtance blanchâtre qui ſert de baſe au baſalte noir, & elle » m'a donné une gelée ; il ne s'en eſt diſſous que les parties d'un blanc terne, ſem- » blable à la baſe du lapis. J'ai déjà rappellé cette expérience dans la ſeconde » partie de ce mémoire ».

Cette note eſt ſûrement fort adroite, elle induit à penſer que M. Deſmareſt a connu l'exiſtence de la zéolite dans les ſchorls, lors de l'impreſſion de la ſeconde partie du mémoire en 1774 ; mais en y recourant on trouve en note, page 764, que M. Deſmareſt dit » qu'il a ſoumis les ſchorls & les gabbros aux épreuves (de l'eau forte » & de l'alkli fixe) que M. Wallerius indique qu'il connoît la partie ſoluble... » qu'elle reſſemble, traitée ſeule, à la baſe du lapis & même à celle de l'alun ». Or, en 1774, M. Deſmareſt étoit ſûrement fort éloigné de penſer que la baſe du lapis eût quelque identité avec la zéolite ; il n'auroit pas manqué d'en avertir ; mais je laiſſe à faire des réflexions ſur l'accord ou non accord de ces deux notes, relativement à la zéolite comme zéolite, & non pas comme reſſemblant à quelqu'autre ſubſtance.

Il ne me reſte plus, Monſieur, qu'à ajouter une obſervation pour terminer cette lettre.

Quoiqu'il paroiſſe d'abord que M. Deſmareſt ait voulu dire de la zéolite toute autre choſe que ce que j'en ait dit dans mon mémoire, cependant il n'a réellement dit que ce que j'ai avancé avant lui.

J'ai dit que *je ne penſois pas que l'on dût ranger la zéolite parmi les productions des volcans, & que je la regardois comme une réproduction de la décompoſition d'une terre volcaniſée* ; c'eſt préciſément ce qu'a dit M. Deſmareſt. Que l'on analyſe ſcrupuleuſement ſon mémoire, après avoir vu qu'ayant dit, page 639, que » les ſubſtances » calcaires & les zéolites dans les laves ou terres cuites, doivent leur origine aux » matieres premieres des laves altérées le moins qu'il eſt poſſible » ; on conclura comme lui, page 670, » que le feu ayant diviſé & diſperſé les principes de la zéolite » au milieu des laves, ils ont été ou enveloppés par ces laves, ou dépoſés à l'aide » du véhicule de l'eau, dans les fentes des laves, & infiltrés juſqu'à l'état calcé- » donieux.

Il eſt clair que les aſſertions de M. Deſmareſt ne font que redire ce que j'ai dit avant lui ; il eſt vrai que je n'ai pas parlé *d'infiltration juſqu'à l'état calcédonieux* ; mais j'ai fait mention d'un jaſpe rouge qui a enveloppé la zéolite infiltrée par la diſſolution martiale qui a coloré le jaſpe.

Comme je ne crains point d'être démenti dans tout ce que j'ai avancé dans cette lettre, vous pouvez, Monſieur, en faire tel uſage qu'il vous plaira.

Je vous prie d'être perſuadé de tous les ſentimens avec leſquels j'ai l'honneur d'être, Monſieur, votre très-humble & très-obéiſſant ſerviteur. PASUMOT, *ingénieur-géographe du roi, &c.*

LETTRE de M. OZY, chymiste de Clermont-Ferrand, à M. FAUJAS DE SAINT-FOND.

Clermont-Ferrand, ce 1^er^. novembre 1777.

M. vous me demandez une notice des auteurs qui ont visité les premiers les volcans d'Auvergne, tout autre que moi ne sauroit mieux vous instruire sur cet objet. Je suis surpris que M. de Cassiny & M. le Monnier, qui en 1739 ou 1740, voyageant dans cette province, en filant la Méridienne depuis *Dunkerque* jusqu'à *Perpignan*, ne se soient pas apperçus de ces anciens fourneaux; je les accompagnai dans le temps au *Puy de Dome* & aux monts d'Or; & sur cette route d'environ 8 lieues, on ne marche que sur les laves, les pouzzolanes, les rapilli, &c. On y rencontre un nombre considérable de *crateres*, tellement qu'en 1751, étant avec M. de Malesherbes & M. Guettard sur les hauteurs de ces montagnes, nous comptâmes sur la même ligne 17 à 18 *crateres*. L'année avant, il me fut adressé M. *Olzendorff*, anglais, & M. Bowls, irlandois, ces Messieurs furent envoyés dans cette province pour examiner quelques mines de plomb. Nous montâmes ensemble au *Puy de Dome*, & ce fut là que j'appris pour la premiere fois à connoître les *crateres*, les laves, &c. car auparavant je n'étois pas plus instruit sur cet objet que les autres habitans de cette province. Ce n'est pas seulement dans les environs du *Puy de Dome* & des *monts d'Or*, qu'on trouve des volcans éteints; les montagnes du *Cantal*, du côté de *Saint-Flour*, *Aurillac*, *Mauriac*, *Solers*, *&c.* quantité de montagnes ont brûlé. La *Faincase*, carriere de Volvic à 3 lieues de *Clermont*, n'est qu'une masse de lave; c'est de ces carrieres d'où presque toute la basse Auvergne, & une bonne partie des habitans des montagnes des environs de *Clermont*, tirent la pierre de taille pour la construction des bâtimens. Dans la plaine aux environs de *Clermont*, depuis demi-lieue jusqu'à 3 & 4 lieues, on trouve des sources d'où découle, avec une eau salée, un bitume ou pisasphalte en quantité. Voilà, Monsieur, en abrégé tout ce que je puis vous dire sur les anciens volcans d'Auvergne. Je desire ardemment que ma narration vous soit de quelque utilité. Si vous desirez avoir quelqu'autre éclaircissement, faites-moi l'honneur de m'en instruire, je ferai mon possible pour vous satisfaire, étant avec respect, Monsieur, votre très-humble & obéissant serviteur, OZY, *pensionnaire du roi.*

LETTRE communiquée à M. DE LAMOIGNON DE MALESHERBES, par M. le docteur Ponchon de Roanne, *pour la faire passer à M. Faujas de Saint-Fond.*

M. J'ai ramassé il est vrai quelques observations dans mes petits voyages de *Montbrison, du Velay, de Pilat*, de la montagne de *Pierre-sur-Haute*, mais je ne les crois pas assez intéressantes ni assez bien faites pour être communiquées; ce sont des choses qu'il faut examiner plusieurs fois & sous différens points de vue, & malheureusement mes occupations ne m'ont pas encore permis de m'y livrer autant que je l'aurois desiré. Je vous transcrirai cependant quelques fragmens de mes mémoires, tels qu'ils sont sans ordre ni netteté.

Je n'ai pas encore examiné les montagnes des environs de *Roanne*, je crois cependant que l'on découvriroit quelques traces de volcans éteints dans celles de la *Magdelaine*, qui sont au couchant & à trois lieues de cette petite ville. Ces élévations qui font suite à celles de *Pierre-sur-Haute*, sont une ramification de la chaîne des *Cevenes* & du *Velay*, & courent en *Bourbonnois* où elles s'abaissent & se perdent. La riviere de *Renaison* qui y prend sa source, roule des granits, des porphires, des quartz, de la serpentine & des poudingues qui sont composés de petits jaspes noirs, liés par un ciment ferrugineux que l'on prendroit pour une lave poudingue, telle qu'on en trouve dans le diocese de Béziers en Languedoc, où il y a des traces de volcans incontestables.

J'ai encore trouvé dans cette riviere, au dessus du pont des Planches dont vous

connoiſſez la diſtance juſqu'à la Loire, des laves, mais je ne ſais encore ſi elles ont été dépoſées par ce fleuve, ou entraînées par le torrent. On peut préſumer que le lit de la Loire a éprouvé des changemens dans notre plaine, elle aura par conſéquent laiſſé en différens endroits, des dépôts ſemblables à ceux qu'on trouve à préſent ſur ſes bords. Des obſervations faites en remontant la riviere *de Renaiſon*, donneront des éclairciſſemens ſur cet objet.

Je regarde cependant comme un indice de volcans, du ſable de fer natif que j'ai vu ſur ſes bords, rangé par ondulations, & que j'ai ramaſſé avec un aimant artificiel. Ce même ſable ſe trouve ordinairement près de Naples, en Sicile, dans l'iſle d'*Elbe*, dans l'iſle de *Fer* & dans le voiſinage des volcans. Il a beaucoup d'analogie avec une mine de fer cryſtaliſée que l'on trouve dans des fiſſures de la lave de Volvic en Auvergne, & dont je poſſede un échantillon qui m'a été envoyé de *Clermont* par M. de Sauſſure de Geneve.

Je pourrois encore ajouter en faveur de mon ſentiment, que les eaux chaudes de *Vichi* qui ſont au couchant & à trois lieues de ces montagnes, tirent peut-être leur origine de ce côté; c'eſt en quelque façon le ſeul qui domine ces fontaines.

Les volcans éteints bien caractériſés, dont je peux parler avec quelques certitudes, ſont à ſept à huit lieues de *Roanne*, & environnent la ville de *Montbriſon*; ce ne ſont que de petits monticules diſperſés dans la plaine du Forez & dans les montagnes à l'oueſt de cette même plaine. Ceux de la montagne ont été percés & accumulés à travers des maſſes de granit & de rocher qui les environnent de toutes parts. On peut les regarder comme des ſoupiraux placés à l'extrêmité d'un foyer immenſe qui a embraſé quatre-vingt-dix lieues de pays, tant en *Auvergne* qu'en *Velay* & en *Vivarais*.

Le grand foyer commence à cinq lieues en deçà du *Puy*, & dans un grand eſpace de pays toute la ſurface de la terre a été calcinée ou vitrifiée; pluſieurs montagnes paroiſſent avoir été renverſées par des tremblemens de terre; on trouve à peine le granit & la roche qui forment la charpente de toutes les montagnes primitives. On peut mettre dans cette claſſe toutes celles où le barometre ſe tient ordinairement à vingt-quatre pouces environ, telle que le *Mézinc* ou *Méſenc*, la plus haute montagne du *Velay*, & dont la ſource de la Loire n'eſt éloignée que d'une lieue.

Les monticules du Forez ont cela de ſingulier, qu'ils ne montrent leurs laves que depuis leur ſommet juſqu'à leur baſe; au delà l'on n'en trouve preſque point. Ces ſubſtances ſont brunes & noirâtres & à peine poreuſes, d'autres laiſſent voir à découvert une maſſe adhérente avec la même couleur & les mêmes accidens. On peut préſumer que ces petits volcans n'ont pas eu une grande activité ni aſſez de force pour lancer au loin leurs produits.

En parcourant ces bouches iſolées, on parvient à celle qui domine le village de *Sauvin*, où l'on voit les mêmes phénomenes, c'eſt la plus élevée de toutes. On apperçoit à demi-lieue de là le *cru* de *Pierre-ſur-Haute* bien plus élevé encore, & la plus haute montagne de notre province; on peut eſtimer ſon élévation à près de huit cents toiſes au deſſus du niveau de la mer. Sa cime eſt compoſée de pierres détachées, de la nature du granit, que l'on prendroit au premier coup d'œil pour des ruines de quelque ancien édifice. Les pluies & les vents impétueux qui s'y font reſſentir n'ont pu être des agens aſſez forts pour dépouiller ainſi ces maſſes. On peut préſumer que les flots de la mer, dont on trouve encore par-tout des veſtiges, y ont encore plus concouru.

On y trouve des plantes alpines, telles que le *trifolium alpinum*, le *cacalia ſarracenica*, le *roſa alpina*, *ſtellaria nemorum*, *ſonchus alpinus*, *arnica montana*, *ophris nidus avis*, *ſatirium albidum*, *gentiana lutea*, &c. Je cite quelques plantes du chevalier Linné, ſeulement pour donner une idée de ſa hauteur.

La vue immenſe dont on jouit ſur cette montagne, embraſſe des objets aſſez variés, & le ſoleil levant embellit ce tableau; la ſurface d'une étendue de pays aſſez conſidérable, ſemble ſe réunir en un ſeul point; les ſens & l'imagination ſe repoſent agréablement ſur le *Puy de Dome*, le *mont d'Or* & le *Plomb de Cantal* qui ſont au couchant. Ces montagnes qui ne compoſoient qu'un groupe confus un inſtant auparavant, ſe détachent inſenſiblement à meſure que le ſoleil paroît ſur l'horiſon. En portant ſes regards au midi, on voit opérer les mêmes effets ſur les élévations qui

couronnent en divers ſens le *Velay* & le *Vivarais*. L'horizon ſe prolonge au levant & l'enchantement augmente, quand le grand jour développe les montagnes des *Alpes*, dont les cimes, toujours couvertes de neige, ſe perdent dans la majeſté de la nature. Au nord, la vue s'abaiſſe & s'anéantit dans cette vaſte plaine qui commence à peu de diſtance & aboutit à l'océan. Il faut que le vent ſoit au midi pour jouir de ce beau ſpectacle.

Le *mont d'Aſore* & *mont Verdun* qui ſont dans le pays d'*Aſtrée*, doivent leur exiſtence à ces feux ſouterreins. On ne ſait dans quel temps les bergers du *Lignon* ont dû quitter ſes bords avec effroi, aucune tradition ne parle de ces révolutions dans ce pays. Si l'on regarde la proximité de la mer comme une choſe néceſſaire au feu des volcans, il eſt à préſumer que les nôtres ſont éteints depuis bien long-temps. On connoît encore ceux de *Marcilli*, du *mont Supt*, de *Saint-Romain le Puy*, du *mont Simioure*, de *Sauvin*, dont on a déjà parlé, &c.

Le *Lignon*, la riviere de *Montbriſon*, de *Moings*, & d'autres petits torrens qui deſcendent de la montagne, roulent des laves, mais elles ſont preſque toutes uniformes; l'on ne voit pas cette variété que l'on trouve dans le lit de la *Loire*. On ramaſſe ſur ſes bords des ponces qui ſurnagent, des laves compactes, des laves avec des aiguilles de ſchirl, avec de la fauſſe cryſolite; d'autres ont des tâches blanches parfaitement rondes & de différentes grandeurs, &c. Toutes ces productions viennent du *Velay*.

On peut cependant regarder l'enſemble des petits volcans du *Forez* comme iſolé en apparence, ils ne communiquent pas à la ſurface de la terre par une traînée de matieres calcinées & vitrifiées, avec ceux du *Velay*, du *Vivarais* & de l'*Auvergne*; il y a des intervalles de pluſieurs lieues qui les ſéparent, on peut croire cependant que leurs éruptions partoient toutes du même foyer. On a obſervé que, lors du tremblement de terre qui renverſa Lisbonne il y a pluſieurs années, les eaux de *Bourbon*, *l'Archambaut* furent entiérement troublées. Une correſpondance auſſi éloignée fait conjecturer que les foyers qui occaſionnent ces différentes convulſions, ſont extrêmement profonds, ainſi il ne doit pas paroître étonnant que l'on en ſuppoſe un ſeul pour ceux du *Forez*, de l'*Auvergne*, du *Velay* & du *Vivarais*, &c.

LETTRE de M. BERNARD, Adjoint à l'obſervatoire royal de la Marine à Marſeille, adreſſée à M. FAUJAS DE SAINT-FOND.

Marſeille, 6 janvier 1778.

M. Comme on ne fait en Provence aucun uſage des granits que le regne minéral peut fournir, j'entrepris en 1775 de déterminer les différentes eſpeces de terres de cette province, dans la vue de connoître principalement les avantages qui pourroient en réſulter pour l'agriculture. J'eus occaſion, en faiſant ces recherches, de découvrir parmi un aſſez grand nombre d'objets curieux & intéreſſans pour les naturaliſtes, des veſtiges d'anciens volcans.

Ne vous attendez pas, Monſieur, à trouver dans mes deſcriptions, rien de comparable aux cryſtalliſations merveilleuſes que vous avez obſervées. Je n'ai point vu ſur les flancs d'aucune de nos montagnes volcaniſées, des torrens de lave; je n'y ai pas trouvé des pierres ponces, des baſaltes; mais quoiqu'elles ne réuniſſent pas ces diverſes productions volcaniques, elles ne laiſſent pas de préſenter quelques variétés intéreſſantes.

VOLCAN D'OLLIOULES.

La montagne volcaniſée qni eſt voiſine d'Ollioules, eſt eſcarpée du côté de l'oueſt & du nord; mais de quelque côté qu'on y monte, ce n'eſt que lorſqu'on eſt parvenu juſqu'au ſommet qu'on ceſſe de voir des rochers & des terres calcaires. On trouve au haut de la montage une plaine qui a un quart de lieue de longueur ſur une largeur aſſez conſidérable. Dans toute cette étendue on trouve les traces du plus actif de tous les élémens. Le ſol eſt uniquement formé des laves noires & compactes, quoique pleines de ſoufflures.

En viſitant cette montagne avec attention, on obſerve que les bancs les plus élevés

élevés qui font face à l'oueſt & au ſud-oueſt, ſont ceux ſur leſquels l'action du feu a été viſiblement moins vive. Les ſoufflures y ſont peu ſenſibles, la couleur n'en eſt pas noire mais rougeâtre, & on y voit d'ailleurs un grand nombre de grains de quartz bien conſervés.

On trouve vers le milieu des amas conſidérables de fragmens plus ou moins gros de lave. On ſe tromperoit ſi on croyoit qu'ils ont été ainſi entaſſés & diſperſés par les agens de la nature. Ils ont été formés en travaillant des pierres meulieres qu'on a tiré de cette montagne, & dont on fait uſage dans un grand nombre de moulins à huile.

Les laves ſur le reſte de la montagne, ne préſentent pas beaucoup de variétés; elles ſont ſeulement plus ou moins noires, plus ou moins pleines de ſoufflures. On remarque dans quelques-unes des points luiſans, qui ne ſont autre choſe qu'un verre noir [a]. Ce ſont les ſeules qui donnent des étincelles, & il faut encore, pour que cet effet ait lieu, que l'acier rencontre ces matieres vitrifiées. On obſerve auſſi ſur un grand nombre de fragmens de lave, des morceaux de quartz bien conſervés; il m'a paru conſtamment qu'ils étoient moins altérés à proportion de leur groſſeur. Les plus petits étoient friables, & tous n'avoient qu'une foible adhérence avec la lave.

La terre qu'on trouve ſur la montagne a par-tout peu de profondeur; elle eſt noire, légere & entiérement formée de détrimens de rochers volcaniſés ſur leſquels elle eſt appuyée. On y voit des chênes, des pins, des ciſtes, &c. & on y a même recueilli, il y a quelques années, de bonnes récoltes de froment.

On voit du côté du couchant, à trois ou quatre toiſes ſeulement du ſommet de la même montagne, l'ouverture d'une grotte très-profonde (car j'entendois pendant long-temps le bruit que produiſoient des groſſes pierres que j'y jetois); il me parut qu'elle avoit ſa direction vers le centre de la montagne brûlée; mais malgré ces apparences, je n'oſerois aſſurer que cette caverne ſoit une production du volcan, parce que les rochers qui en environnent l'ouverture ſont calcaires, & je n'ai pu déterminer la nature de ceux qui ſont au deſſous.

On obſerve au pied de la montagne volcaniſée d'*Ollioules*, une ſource qui ne tarit jamais, & qui fournit, immédiatement après des pluies conſidérables, une quantité d'eau prodigieuſe. Comme les rochers qui forment la partie ſupérieure de la montagne, ſont ſéparés par des fentes extrêmement multipliées, il y a apparence que les eaux pluviales ſe filtrent à travers ces fentes avec la plus grande facilité, & que c'eſt de leur réunion que le torrent ſe forme.

Le ſommet de la montagne peut avoir une centaine de toiſes d'élévation au deſſus de l'endroit par lequel les eaux s'échappent, cela indique bien ſenſiblement que l'épaiſſeur des laves deſcend juſqu'à cette profondeur, car ſi les eaux pluviales trouvoient plutôt des bancs d'argilles ou de terre calcaire, elles paroîtroient ſur une partie plus élevée de la montagne. Lorſque j'eus découvert ce volcan, je crus qu'on y trouveroit vraiſemblablement des terres qu'on pourroit ſubſtituer aux pouzzolanes qu'on apporte de l'Italie. Comme cette montagne n'eſt éloignée de Toulon que d'une petite lieue, les voitures pourroient y faire aiſément quatre voyages tous les jours. Si on y trouvoit de la pouzzolane, cette matiere coûteroit fort peu au roi & aux particuliers qui feroient dans le cas d'en faire uſage; mais les recherches & les épreuves ſuffiſantes ne ſe feront jamais, à moins que le roi n'en faſſe les frais.

VOLCANS D'EVENOS ET DE BROUSSAN.

L'orſqu'on eſt entiérement ſorti des *Vaulx d'Ollioules* [b], & qu'on ſe trouve vis-à-vis d'*Evenos*, on obſerve des rochers d'un poudingue blanchâtre, principalement formés de grains de quartz fort petits. Ces bancs ne ſont point diviſés par lits, ils ſont placés dans une direction parallele à des montagnes calcaires qui en ſont voiſines; on remarque ſur tous ces bancs à différentes hauteurs, des eſpeces de niches qu'on croiroit avoir été faites par la main des hommes; il y en a même quelques-uns qui ſont percés à jour. Toutes ces apparences ne ſurprennent point, lorſqu'on

[a] C'eſt le ſchorl noir que M. Bernard a voulu déſigner par là.

[b] Les vaulx d'Ollioules ſont une eſpece de détroit fort reſſerré, qui conduit d'Ollioules à Toulon, parmi des rochers calcaires, taillés à pics, fort élevés, qui ſont un effet très-pittoreſque.

fait que ce poudingue est fort tendre. Le gluten qui en lie les parties est craïeux, & l'humidité de l'air l'altere & le décompose.

J'ai observé, quoique rarement, des bancs de poudingue dont les élémens étoient fortement liés les uns aux autres, & sur lesquels les acides n'avoient aucune action.

On peut diviser en trois bandes les montagnes d'*Evenos*; le poudingue quartzeux forme la plus basse, & on ne l'observe dans une étendue considérable que du côté du nord. La division moyenne est couverte de rochers & de pierres calcaires; on voit seulement vers l'ouest quelques bancs d'une pierre marneuse qui fuse à l'air, des rochers de grès avec des veines de silex. La partie la plus élevée ne présente enfin que des rochers brûlés.

Lorsque j'eus trouvé dans la vallée des bancs de pierre vitrifiable, je n'eus aucun doute sur l'origine des pierres volcanisées. Je me hâtai d'aller observer le haut de la montagne; j'espérois que les blocs les plus gros seroient moins altérés, & que la pierre primitive pourroit s'y reconnoître encore; mes conjectures devinrent bientôt des démonstrations. Je remarquai sur un grand nombre de blocs, & principalement sur les rochers sur lesquels le village est bâti, des morceaux de quartz plus ou moins alterés, mais toujours reconnoissables; je suis persuadé que j'en aurois trouvé plus souvent, si le poudingue dont j'ai déjà parlé, & qui est visiblement la pierre primitive, n'eût pas été principalement formé de petits grains quartzeux. Je pense encore que la craie qui les environnoit leur a servi de fondant a.

Le village d'*Evenos* est entiérement bâti sur des rochers volcanisés. La partie la plus élevée de la montagne, du côté du nord, ne présente que des pierres de même nature dans une étendue de plus d'une demi-lieue de longueur sur une largeur assez considérable.

J'ai observé à *Evenos* des morceaux de verre noir assez gros dans plusieurs blocs de lave; j'ai vu aussi du spath qui y étoit adhérent; mais c'étoit sur des pierres qui servoient au bas de la montagne à soutenir des terres calcaires.

On voit sur les flancs de la montagne d'*Evenos*, du côté de l'ouest & de l'est, plusieurs fontaines qui ne tarissent jamais, du moins je les ai vues couler au temps des plus grandes chaleurs; elles ont leur issue sur des rochers calcaires ou sur des rochers de grès qui n'ont point été altérés par le feu. Comme ces sources sont situées à une partie assez élevée de la montagne, elles sont propres à indiquer la plus grande profondeur où l'on trouveroit des laves. Ces eaux sont excellentes, & elles ne sont chargées, ni de parties sulphureuses, ni de parties bitumineuses.

Les terres qui servent à la végétation & qui sont appuyées sur des rochers volcanisés, n'étant point dominées par les montagnes calcaires voisines, ne peuvent être que des détrimens plus ou moins attenués des laves; les oliviers & la vigne y réussissent pourtant aussi bien que dans d'autres terreins plus compactes. Je pris au hasard une certaine quantité de cette terre noire, dans un champ où on avoit semé avec succès du froment, elle ne fit point d'effervescence avec l'eau forte; je détrempai aussi de cette terre noire dans de l'eau, & j'essayai de la pétrir pour en séparer les parties les plus fines & en connoître la nature; l'eau occasionna une adhérence assez foible qui fut détruite lorsque cette terre fut séchée de nouveau au soleil; j'en mis une petite pincée sur le porte-objet du microscope, mais je ne remarquai point de différence entre les molécules les plus fines de cette terre, & la poussiere qu'on forme en pulvérisant des pierres brûlées.

Lorsqu'on descend de la montagne d'*Evenos* pour aller à *Broussan*, on rencontre bientôt des roches & des terres calcaires; mais la montagne qui est vis-à-vis de ce village du côté de l'est, est encore couronnée de rochers volcanisés dans une étendue de plus de demi-lieue. Ce qui est fort curieux, c'est que ces laves tiennent à un banc fort étendu de la même espece de poudingue dont j'ai déjà parlé. On peut y remarquer les différens degrés de l'action du feu.

On trouve encore au voisinage des rochers de ce genre qui ont été respectés par les feux souterreins, des masses considérables de matieres métalliques fondues qui comprennent quelquefois des morceaux de quartz; le fer est le métal qui paroît

b M. Bernard a été trompé ici par les apparences; les laves d'*Evenos* que j'ai examinées moi-même sur les lieux, contiennent à la vérité des quartz & même des nœuds de spath calcaire, mais cela ne prouve rien sur leur origine primitive; tout ce qu'on en peut conclure, c'est que ce sont des laves qui ont saisi des corps étrangers.

s'y trouver en plus grande quantité ; mais l'intérieur des soufflures de ces laves est coloré très-souvent de verd-de-gris [a], ce qui annonce la présence du cuivre que l'acide a développé postérieurement.

L'inspection des lieux ne permet gueres de croire que les rochers volcanisés d'*Evenos*, &c. aient jamais subi, à la partie supérieure de ces montagnes, une fusion suffisante pour couler. Leur élévation au dessus du terrein, la forme qu'ils ont, & la conformité qui se trouve entre ceux qui ont été plus exposés à l'action du feu, & ceux qui n'ont subi que des altérations assez foibles, ne peuvent laisser aucun doute là-dessus. Il paroît que les feux souterreins ont agi presque par-tout avec une force égale à la partie supérieure de ces montagnes; leur action a été seulement plus foible vers les bords, ce qui est fort aisé à concevoir [b].

Il paroît certain encore que ces volcans n'existoient pas avant le temps où la mer a couvert & formé les montagnes voisines. Comme elles sont calcaires & plus élevées, il auroit été impossible dans ce cas, que les laves fussent restées pures, & qu'on n'y pût pas reconnoître aucun mélange de matieres crétacées.

Il est vraisemblable que c'est uniquement à des pyrites enflamés que ces différens volcans ont dû leur origine. On en trouve abondamment à *Ollioules*, qui tiennent du cuivre & du fer, & autant que j'ai pu juger, les laves métalliques de *Broussan* étoient primitivement de même nature ; les pyrites sont encore très-communs au voisinage des bancs de poudingue qui s'étendent du côté du *Baussèt*.

Les Bancs de poudingue qu'on voit à *Broussan*, continuent de paroître sur les flancs des montagnes calcaires qui s'étendent vers l'est, & ils ne se terminent qu'au village de *Turris*; mais dans cet espace on trouve encore une montagne brûlée, où l'on peut faire les mêmes observations qu'à *Evenos*, &c. Un chartreux me dit qu'on y avoit pris des laves pour revêtir l'intérieur du four de *Montrieu*.

VOLCANS DE LAVERNE ET DE COGOLIN.

J'ai aussi trouvé dans les Maures [c] près de *Cogolin*, quatre montagnes volcanisées. La plus élevée est celle de la *Magdelaine* ; on y trouve des laves fort poreuses; mais il est très-rare qu'on y trouve des points vitrifiés comme à *Evenos*. Aussi tente-t-on inutilement d'en tirer des étincelles avec l'acier. Le rocher qui est le plus élevé, conserve encore sa premiere situation ; il a été beaucoup moins altéré par le feu que ceux qui l'environnent du côté de l'est. La pierre primitive n'y est pas pourtant reconnoissable ; sa couleur est grisâtre ; les soufflures qu'on y voit sont petites & peu multipliées ; on y remarque encore des petites lames brillantes qui ne sont autre chose que du talc. Les rochers voisins qui n'ont pas été attaqués par le feu, sont formés d'un schiste talqueux, avec des veines très-multipliées de quartz.

Les trois autres montagnes volcanisées sont plus près de *Cogolin*, & elles ne sont pas beaucoup éloignées l'une de l'autre, on y trouve aussi des laves fort poreuses, & dans quelques-unes on observe des morceaux de quartz bien conservés. On trouve près des laves, des schistes talqueux, des granits grossiers & du grès rougeâtre.

J'ai trouvé à *Frejus* des pierres volcanisées, employées dans les anciens édifices que les Romains y avoient construits. Je suis très-porté à croire qu'il existe quelque volcan au nord de cette ville ; mes occupations ne m'ont pas permis encore d'en faire la recherche : j'ai reçu des pierres volcanisées qu'on me disoit avoir été prises au dessus de *Colmars* dans la haute Provence, mais je n'ai pu encore vérifier moi-même l'existence du volcan qui doit s'y trouver. Une personne instruite dans la minéralogie, a dit au pere Papon qu'il existoit un volcan éteint au voisinage d'*Eguieres*.

Vous trouverez dans le journal de physique la description du volcan de *Beaulieu*, découvert par M. Grosson de l'académie de Marseille. Voilà, Monsieur, la notice

[a] Comme je n'ai point vu ces laves avec une rouille verte cuivreuse, je ne puis rien dire à ce sujet, la chose me paroît même fort extraordinaire ; j'ai prié M. Bernard de m'en envoyer quelques échantillons.

[b] Les laves d'*Evenos* n'ont point été fondues en place, & ont coulé comme toutes les autres laves ; les anciens volcans ont subi des révolutions qui nous empêchent de reconnoître les traces des courans.

[c] On a donné ce nom à une chaîne considérable de montagnes schisteuses, qui occupent la partie orientale de la Provence, & que les Maures habitoient autrefois.

de toutes les montagnes volcanisées qui soient peut-être en Provence; vous en ferez l'usage que voudrez; il eût été avantageux que vous les eussiez parcourues vous-même. La multitude d'objets pareils que vous avez vus, auroient infailliblement donné lieu à des observations qui ont dû nécessairement échapper à un simple amateur. J'ai l'honneur d'être, Monsieur, votre très-humble & très-obéissant serviteur. BERNARD, *adjoint à l'observatoire royal de la marine.*

LETTRES de M. le Chevalier DEODAT DE DOLOMIEU, *à M.* FAUJAS DE SAINT-FOND.

Lisbonne, ce 24 mars 1778.

Quoique je sois en Portugal depuis près de deux mois, Monsieur, je n'ai point pu vous écrire plutôt; j'ai voulu étudier Lisbonne & ses environs, pour vous donner des détails qui pussent vous intéresser; j'ai cherché à rassembler quelques faits nouveaux qui vous fussent utiles, & à les constater par des observations suivies: mais quelques soins que je me sois donnés, je n'ai encore que des apperçus, & je n'ai rien trouvé qui par son évidence, puisse frapper un public non prévenu: cependant, pour ne pas me priver plus long-temps du plaisir de m'entretenir avec vous, je vais vous faire part de ce que j'ai observé *tel quel.*

Si la présence du basalte ou *lapis corneus* de Vallerius, suffisoit seule pour constater la présence d'un ancien volcan, je n'hésiterois pas à dire que tous les environs de Lisbonne ont été bouleversés par des feux souterreins; que des volcans ont brûlé pendant une longue suite de siecle, dans l'endroit même où la ville de Lisbonne est bâtie; & alors je pourrois aisément faire un systême, trouver les causes des tremblemens de terre qui ont renversé la ville à différentes époques, &c. mais je ne sais pas si une opinion qui a pour moi un degré de certitude suffisant, pourroit satisfaire le public à qui je ne crois pas pouvoir présenter des preuves suffisantes pour entraîner son suffrage. Vous, Monsieur, qui depuis long-temps, & avec de meilleurs yeux que moi, étudiez la nature, & qui êtes sur-tout accoutumé à l'observer dans les phénomenes volcaniques; vous pourrez affirmer ou détruire ce que j'ai cru entrevoir, & je me soumets entiérement à votre décision.

Mon premier soin, en arrivant à Lisbonne, a été d'examiner la nature des pierres dont la ville est bâtie & pavée, & j'ai été frappé de la quantité immense de pierres noires, très-dures, renfermant des parties brillantes & vitreuses, que je rencontrois dans tous les pavés & dans les murs. Je crus y reconnoître le basalte que je regardois, d'après ce que vous m'aviez dit, comme un produit certain du feu; & je me flattois déjà de trouver dans les environs de Lisbonne, des volcans bien caractérisés qui pourroient augmenter le nombre de ceux que vous avez aussi bien décrits qu'observés. Je m'imaginois trouver des montagnes isolées & coniques, qui à leur sommet auroient un cratere, & à leur base des colonnes prismatiques de basalte; en un mot je croyois déjà que le Portugal me fourniroit des faits aussi intéressans que ceux dont vous avez enrichi l'histoire naturelle: au lieu de cela, Monsieur, quand j'ai été rechercher les carrieres d'où l'on tiroit cette pierre basaltique qui m'avoit donné ces grandes espérances, je n'ai rien trouvé que d'équivoque.

La ville de Lisbonne est bâtie sur différentes collines peu élevées, dont les unes sont de pierres calcaires, & les autres de pierres noires vitrifiables. Ces collines qui n'ont point de forme déterminée, & qui peuvent avoir perdu ce qui devoit les caractériser, par les différentes révolutions qu'a essuyé la ville, ne me fournissant pas un point fixe d'observation, j'ai cherché dans les environs des montagnes de même nature, & qui eussent conservé leur caractere primitif: entre plusieurs autres, je vais vous décrire celle qui est la plus frappante; elle est à une demi-lieue à l'ouest de Lisbonne, au delà de la petite riviere d'*Alcantara*; & elle fait partie de la montagne de la *Juda*, sur laquelle est situé le palais de *Belem*. Sa base qui est baignée par la riviere d'*Alcantara*, est de pierres calcaires à couches horizontales. Lorsqu'on s'éleve un peu sur sa croupe, on voit que le terrein change de nature, au lieu d'une terre maigre & blanchâtre, on trouve une argille rouge très-tenace. On voit à la surface une grande quantité de pierres noires en masses plus ou moins grosses, jetées sans aucun ordre. En montant, la pente devient plus roide, la quantité

tité des pierres noires augmenta, mais celles-ci font plus petites, poreufes à leur furface, quoique dans l'intérieur elles foient abfolument compactes. En approchant des différens fommets de la montagne, on voit la furface entiérement couverte de ces pierres. Cette montagne qui eft la plus haute de toute cette partie, eft terminée par plufieurs pointes qui font à différente hauteur, & au milieu defquelles il y a une efpece de petite plaine ; ces fommets font ériffés de maffes confidérables de pierres noires, très-compactes, qui fans avoir de forme déterminée, femblent cependant tenir à un gros maffif de rocher folide qui doit former le noyaux de la montagne.

Cette montagne eft grouppée avec plufieurs autres un peu moins élevées qu'elle, & de différente nature; celle du nord n'en eft féparée que par un petit ravin qui, fillonnant feulement fur leur croupe, fait le point exact de démarcation. Cette feconde montagne, qui eft unie exactement à la premiere, & qui femble faire par fa bafe un même maffif, eft entiérement formée de pierres calcaires à couches horizontales & paralleles, de façon qu'en defcendant le ravin on voit à gauche une pierre blanche calcaire, d'un arrangement fymmétrique, & à droite une pierre noire vitrifiable en groffes maffes informes. Une autre fingularité remarquable, eft que la montagne calcaire n'eft point cultivée, qu'elle eft prefque entiérement ftérile, & n'eft recouverte que d'une petite quantité de terre maigre, nullement propre à la végétation, au lieu que la montagne bafaltique eft très-fertile, cultivée jufqu'à fon fommet, & que du milieu des pierres noires qui la couvrent, on voit fortir du froment qui a la plus grande force végétative. Le fol de celle-ci eft une argille rouge ferrugineufe, formée par la décompofition du rocher.

Au fud-oueft de la montagne bafaltique font plufieurs autres de même nature qu'elle, & qui forment une fuite de coteaux qui accompagnent la rive droite du *Tage* jufqu'à la mer.

Cette même pierre fe trouve dans d'autres collines au nord-oueft de Lisbonne, & la terre qui la recouvre eft toujours d'une grande fertilité ; mais au nord & nord-eft de la ville, jufqu'à la riviere de *Sacaven*, on ne voit plus que des pierres calcaires, mêlées de corps & coquillages marins pétrifiés. Il femble donc que cette pierre bafaltique eft cantonnée entre la pointe du fort *Saint-Julien*, & la ville de Lisbonne qui eft à quatre lieues au deffous, & qu'elle fe trouve dans des collines particulieres qui font mêlées avec d'autres collines calcaires ; elle touche quelquefois à la pierre calcaire, mais fans jamais y être mêlée, & fi on en trouve quelques morceaux confondus enfemble, ils ont été apportés par les hommes ou entraînés par les eaux. J'ai l'honneur d'être, &c.

SECONDE LETTRE.

Lisbonne, 6 janvier 1778.

JE m'apperçois, Monfieur, que je vous ai beaucoup parlé de cette pierre bafaltique, fans vous l'avoir encore décrite exactement. Elle eft de couleur brune noirâtre, plus ou moins foncée, pefante, très-dure & compacte, faifant un peu de feu avec le briquet, fufceptible de poli; elle fe rompt ou par éclats comme le filex, ou en morceaux indéterminés; quelquefois elle eft un peu luifante dans fa fracture, comme fi elle étoit formée de petites écailles, & alors elle eft parfaitement compacte & homogene; dans d'autres morceaux, elle a le grain plus fin, & contient une grande quantité de parties vitreufes demi-tranfparantes, femblables à des grenats & à ces cryftaux que contiennent les laves du Véfuve. Cette pierre fe décompofe à l'air & forme une argille rouge ferrugineufe, qui comme nous l'avons dit ci-deffus eft très-propre à la végétation. Il faut fûrement une longue fuite de fiecles pour opérer cette transformation, puifque les pierres employées dans les pavés & dans les murs y réfiftent pendant un temps immenfe; mais ce qui la rend frappante, font les différens degrés de décompofition que l'on voit à la furface des côteaux où l'on peut fuivre l'altération qu'éprouve infenfiblement le rocher pour paffer de l'état de folidité où il eft naturellement, à la ductilité & à la molleffe de l'argille. Les pierres ifolées fe couvrent elles-mêmes à la longue d'une efpece d'écorce qui eft tendre & qui paroît de nature différente.

Il eft quelques endroits où j'ai cru reconnoître dans ce bafalte une efpece de cryf-

tallifation en colonnes verticales; & dans beaucoup de murs j'ai vu de ces pierres qui femblent avoir une forme prifmatique quadrangulaire qui leur eft propre ; mais jufqu'à ce que de nouveaux faits fe préfentent à moi, je ne crois pas pouvoir affirmer que cette forme, dans laquelle j'ai cru reconnoître une cryftallifation, ne foit pas accidentelle.

Comme je n'ai ici aucune facilité pour effayer cette pierre par le feu, & que je ne peux faire aucune expérience pyrotechnique, j'ai fait des recherches dans les anciennes ruines de la ville où je favois que lors du tremblement de terre de 1755, il y avoit eu incendie, & où le feu, par fa maffe & par fon activité, devoit avoir produit un effet très-marqué fur les pierres foumifes à fon action; j'ai trouvé que notre pierre bafaltique y avoit fouffert une demi-vitrification, que la furface étoit couverte d'une efpece de vernis vitreux comme la couverte de la porcelaine, & que dans l'intérieur le grain étoit plus fec & caffant, & faifoit plus de feu avec le briquet.

J'ai découvert auffi quelques autres pierres qui ont leur caractere diftinctif, & que je regarde cependant comme une variété de celle-ci ; favoir : une pierre grife friable, ne faifant aucune effervefcence avec les acides, ni feu avec le briquet, formée de petits grains vitreux de différentes couleurs, foiblement aglutinés enfemble, & mêlés d'une efpece de pierre noire verdâtre, en tache ronde, fe coupant comme le favon & ayant un coup d'œil gras. Cette pierre mélangée à qui je ne fais point donner de nom, & qui fe détruit facilement, forme un petit maffif fur la croupe d'un côteau à la bafe duquel on voit la pierre calcaire, & à la cime la pierre bafaltique.

Une autre pierre rougeâtre ou noirâtre, également friable, poreufe, dont le grain eft vitreux, & qui contient dans fes trous une efpece de terre ochracée

D'après les détails dans lefquels je viens d'entrer, j'ai beaucoup de doutes à vous propofer & de queftions à vous faire : d'abord eft-il bien reconnu que toutes pierres bafaltiques foient le produit du feu? ne fe pourroit-il pas que la nature, par la voie humide, donnât un femblable produit? Une pierre noire telle que celle que j'ai décrite ci-deffus peut-elle être regardée comme de même nature que les bafaltes cryftallifés en prifmes? ou la cryftallifation eft-elle un caractere diftinctif & néceffaire du bafalte? Peut-on dire qu'une telle montagne foit volcanique, quand fa forme n'eft point conique, qu'elle eft grouppée avec plufieurs autres de nature différente, & femble faire maffe commune, & qu'on ne lui voit point de cratere? Peut-on affurer qu'un volcan a brulé dans un lieu où on ne trouve ni fcories ni pierres ponces ni courans de laves ni pouzzolanes? D'un autre côté, qui autre que le feu pourroit avoir produit, dans un pays dont le fol peut-être regardé comme calcaire, des pierres vitrifiables dans lefquelles on ne voit point d'arrangemens fymmétriques, & qui n'ont point les *ftrata* qui caractérifent les produits & les dépôts des eaux? Qui autre qu'un volcan auroit pu donner des pierres vitrifiables qui portent par leurs parties vitreufes & leurs efpeces de grenats, les caracteres de certaines laves? Peut-on regarder autrement que comme fecondaire la formation d'une montagne dont la bafe eft appuyée fur une pierre calcaire pleine de teftacées? d'ailleurs la propriété qu'a notre pierre bafaltique de fe vitrifier fans addition & de fe décompofer à l'air pour former une argille ferrugineufe, ne lui eft-elle pas commune avec toutes les laves compactes? & n'eft-elle pas un caractere diftinctif & indubitable des productions volcaniques?

C'eft à vous, Monfieur, à fixer invariablement mon opinion fur tous ces objets & à décider fi ce que je crois être une production du feu, n'eft point le réfultat d'une autre opération de la nature. Si vous vous déterminez, d'après les détails que je viens de vous donner, à penfer qu'il y a eu des volcans dans les environs de Lisbonne, il faudra fuppofer qu'ils font éteints depuis une longue fuite de fiecles, & que c'eft le laps de temps qui a fait difparoître les caracteres qui diftinguent les volcans plus modernes.

Je vous porterai, Monfieur, des échantillons des pierres dont je viens de vous parler, & je raffemblerai les morceaux les plus propres à vous en donner une idée exacte.

Je crois encore, d'après quelques faits que j'ai raffemblés, pouvoir vous affurer qu'il y a dans d'autres parties du Portugal des montagnes réellement volcaniques; une dans la province de *Beira* en conferve les caracteres les plus frappans. Cette montagne fur laquelle les Portuguais débitent beaucoup de merveilles, & qu'ils connoiffent à peine, eft le *mons Herminius* des Romains, & on la nomme en Portuguais

Siera de *l'Eſtrella* : elle eſt extrêmement élevée, de forme conique; on entend en la montant un bruit ſouterrein qui fait croire que la montagne eſt vuide dans ſon centre; on y trouve quelques cavités, & on voit au milieu de ſon ſommet une grande excavation dont le fond eſt un lac entouré de rochers eſcarpés ; l'eau de ce lac a un mouvement d'ébullition, & un endroit par où elle s'engouffre & s'écoule. A la baſe de cette montagne on voit des colonnes de baſalte, priſmatiques & articulées; on conſerve une de ces colonnes à l'univerſité de Coïmbre; elle eſt cryſtalliſée très-réguliérement. Il me ſemble, Monſieur, qu'à tous ces ſignes, il n'eſt pas poſſible de méconnoître un volcan éteint, & peut-être le naturaliſte en trouveroit-il d'autres auſſi bien caractériſés dans les montagnes qui ſéparent le Portugal de l'Eſpagne. Il eſt fâcheux que le grand éloignement & la difficulté de voyager en Portugal, m'ait empêché d'aller moi-même à la montagne de *l'Eſtrella* pour l'étudier & la faire deſſiner.

Vous me pardonnerez, Monſieur, mes longs raiſonnemens, mais la nature des faits demandoit tous ces détails. Vous voudrez bien me répondre à Marſeille ſous l'enveloppe de M. *Ricard, agent de l'ordre de Malthe.* Je vous écrirai avant mon départ de Lisbonne, où je ſerai juſqu'à la fin d'avril. Je finis ſans complimens, en vous aſſurant de l'attachement le plus ſincere, &c.

TROISIEME LETTRE.

Lisbonne, ce 21 avril 1778.

LA nature de la pierre dont je vous ai parlé dans ma derniere lettre, Monſieur, me paroît tous les jours plus problématique, les ſignes ou les caracteres extérieurs qui la font regarder comme un produit du feu, ſe multiplient en même temps que les circonſtances où on la trouve, donnent de nouvelles raiſons pour ſoutenir le contraire. Ce n'eſt plus ſeulement dans des côteaux particuliers qu'elle ſe rencontre, mais encore elle forme le ſol d'une plaine un peu inégale, qui a plus de trois lieues d'étendue. Ce n'eſt plus en maſſes irrégulieres, ſans aucun ordre apparent, qu'elle ſe préſente, mais en couches verticales & diſtinctes; ce n'eſt plus, faiſant bande à part, qu'elle ſe trouve, mais auſſi mêlée avec des pierres de nature différente. Enfin, Monſieur, ou il faut ſuppoſer que notre globe a ſouffert un grand nombre de révolutions ſucceſſives qui ont mêlé & confondu les produits de différente nature, ou il faut attendre, pour déterminer la nature de la pierre baſaltique de Lisbonne, que de nouveaux faits ſe préſentent & nous fourniſſent des lumieres.

J'ai parcouru dans différens ſens une plaine ondoyée, ſituée au nord de Lisbonne, & dans le centre de laquelle eſt bâti le palais de *Quelus*; j'ai trouvé preſque par-tout la pierre baſaltique; elle forme le ſol d'une étendue preſque planimetre, de plus de trois lieues de diamêtre : on la voit immédiatement au deſſous de la terre végétale, dans différens états de décompoſition, mais à quelques pieds au deſſous de la ſurface, elle a tous les caracteres que j'ai décrits, & elle eſt en couches verticales de différentes épaiſſeurs : des fentes dans le ſens contraire à la direction principale des couches, en rendent quelques morceaux de forme priſmatique quadrangulaire, aſſez exacte, mais rien ne peut faire croire que ce ſoit plutôt l'effet d'une cryſtalliſation que du ſimple haſard qui peut avoir déterminé la direction des fentes.

J'ai viſité une nouvelle carriere d'où l'on tire des pierres pour les pavés, & elle m'a préſenté des faits également contradictoires: elle eſt ouverte ſur la croupe d'un côteau, & elle pénetre d'une vingtaine de toiſes dans ſon intérieur ; elle préſente par conſéquent une coupe aſſez conſidérable du centre du côteau, pour qu'on puiſſe obſerver. On y voit la pierre diſpoſée en couches de différentes épaiſſeurs & dans différentes directions ; les plus extérieures ſuivent la direction de la pente du côteau, & celles de l'intérieur deviennent d'autant plus verticales, qu'elles approchent plus du centre de la montagne, de façon que ces couches forment un angle du point d'où elles partent, & s'élargiſſent en s'étendant, comme certaines ſtries qui partent d'un centre commun, & qui forment des rayons divergens. Entre chaque couche de la pierre baſaltique, on trouve une concrétion blanche, eſpece de liege foſſille qui remplit les fiſſures à la maniere des ſpaths dans les pierres calcaires. Les pierres de cette carriere ſont très-dures, d'un grain ſerré, ce qui les rend très-propres aux uſages auxquels on les fait

ſervir ; elle ſe décompoſe à ſa ſurface & ſe convertit inſenſiblement en argille. Le côteau où cette carriere eſt ouverte, eſt ſurmonté de pluſieurs bancs de pierres calcaires, à couches horizontales, qui forment ſa ſommité, & eſt enveloppé de pierres calcaires, également *ſtratum ſuper ſtratum.* On voit donc bien clairement ici que poſtérieurement à la formation de la pierre baſaltique, il y a eu des dépôts des eaux, caractériſés par les *ſtrata* de la pierre calcaire, & par les fragmens de coquillages que l'on y trouve, & que par conſéquent ladite pierre baſaltique eſt antérieure au dernier deſſéchement de cette partie du globe.

Enfin ſur le chemin de *Cintra* à *Maffra* à quatre & cinq lieues nord-oueſt de Lisbonne, j'ai trouvé une immenſe quantité de cette pierre baſaltique, confondue avec la pierre calcaire. Dans l'emplacement même où eſt bâti le palais de *Maffra*, on voit des bancs de marbre, au deſſous deſquels ſe trouve immédiatement la pierre baſaltique. Mais l'endroit de tous le plus fait pour confondre le naturaliſte, eſt une montagne à une lieue de *Maffra* ſur la croupe, & au pied de laquelle paſſe le grand chemin de Lisbonne; elle a ſon ſommet de forme conique, & elle tient par ſa baſe à pluſieurs autres montagnes ; elle eſt formée de pierres baſaltiques qui ont plus qu'aucune autre les caracteres du feu, & de pierres calcaires à couches paralleles, & un peu inclinées ſelon la pente de la montagne. La pierre baſaltique en morceaux de différente groſſeur & dimenſion, en fait tout le ſommet, & la pierre calcaire la baſe, pendant qu'un peu plus loin, dans une autre montagne, la pierre calcaire eſt deſſus & couvre immédiatement la pierre baſaltique.

La pierre baſaltique de cette partie du Portugal, contient de plus que les autres une très-grande quantité de cryſtaux de ſchorl noir, longs de deux ou trois pouces, & de forme priſmatique quadrangulaire. Ces cryſtaux ſont très-réguliers, opaques & luiſans dans leur fracture; ils tiennent ſi fortement à la pierre qui leur ſert de matrice, qu'ils font corps avec elle, & ne peuvent être enlevés ſeuls & iſolés; ils ſont mêlés de grenats tranſparans & rougeâtres, qui n'ont point de forme réguliere, mais qui ont tous les caracteres vitreſcens. C'eſt ainſi, Monſieur, que dans le même lieu, on trouve des faits qui paroiſſent contradictoires, & c'eſt ici où il faudroit votre ſagacité pour deviner la nature à travers le voile dont elle ſemble s'envelopper.

Je dois vous faire remarquer que c'eſt toujours entre Lisbonne & la mer que j'ai trouvé la pierre baſaltique, c'eſt-à-dire dans une eſpece de preſqu'île formée par un golphe au delà du cap *Ta Rocha*, & par le *Tage*, preſqu'île au centre & à l'extrêmité de laquelle on voit de très-hautes montagnes de granit (qui ſont les montagnes de *Cintra*). Je dois auſſi vous dire que dans pluſieurs endroits la couche baſaltique n'a que quelques pieds de profondeur, & qu'au deſſous on trouve un ſable rouge ferrugineux; malgré ce peu d'épaiſſeur, les fentes qui la diviſent ſont verticales, ce qui la feroit reſſembler à certains courans de laves.

Je vous le répete, Monſieur, le *détritus* de la pierre baſaltique du Portugal, forme les meilleures terres pour la culture; & l'on juge fort aiſément de la nature de la pierre qui forme le ſol ou le noyaux de la montagne ſur laquelle on eſt, par la fertilité de la terre végétale.

Malgré toutes les contradictions apparentes que préſente la pierre baſaltique de Lisbonne, il ſeroit peut-être un moyen de concilier tous ces faits. Si par des expériences pyrotechniques, il étoit réellement prouvé que cette pierre fût, ou reſſemblât parfaitement à un produit du feu, on pourroit faire accorder ce fait avec toutes les circonſtances où l'on trouve la pierre baſaltique; on pourroit dire que les volcans qui l'ont formée, étoient antérieurs à la derniere alluvion de cette partie du globe, que l'agitation des flots aura détruit toutes les pierres de moindre conſiſtance, comme laves de pluſieurs eſpeces, pierres ponces, pouzzolanes, &c. que la pierre baſaltique, formée par une lave qui a plus d'identité & de liaiſon dans ſes parties, aura ſeule réſiſté; que les dépôts ſucceſſifs des eaux, qui ſont ordinairement calcaires, auront recouvert quelques parties de ces laves, & laiſſé quelques autres à découvert; qu'il ſe ſera formé des coteaux calcaires à côté & à l'entour des montagnes volcaniques, qui auront ſervi de point d'appui; que tous les crateres ſe ſont émouſſés; que l'acide marin aura lui-même contribué à la décompoſition lente de la ſurface des baſaltes, & à la formation de l'argille, &c. &c. &c. Voilà, Monſieur, un ſyſtême de plus, mais auquel je ne donne pas plus d'importance qu'il n'en mérite, c'eſt-à-dire, auquel je laiſſe faire la fortune qu'il

pourra.

pourra. Je me contente d'examiner les faits, laiſſant aux autres le ſoin d'en tirer des inductions & d'en former une chaîne.

Ce que je viens de vous dire ci-deſſus, vous annonce quelques nouveaux échantillons de pierres. Je viens d'en faire une caiſſe que je remettrai à Marſeille à la perſonne que vous m'indiquerez.

Nous avons pris hier notre audience de congé, & nous comptons partir dans dix jours. Si notre voyage eſt heureux je pourrois vous voir à mon paſſage à Montelimar au commencement de juin, & alors nous diſcuterons fort au long ſur la matiere de nos baſaltes. Vous ne devez pas douter de l'empreſſement que j'aurois à vous renouveller de vive voix les aſſurances d'amitié & d'attachement avec leſquels j'ai l'honneur d'être, Monſieur, &c.

QUATRIEME LETTRE.

De Berne en Suiſſe, ce 5 août 1778.

MES dernieres obſervations en Portugal où j'ai prolongé mon ſéjour juſqu'à la fin de mai, m'ont de plus en plus perſuadé que toutes les pierres baſaltiques que je rencontrois à chaque pas, ſont réellement un produit du feu, elles en ont tous les caracteres, & il ſeroit difficile d'en méconnoître l'origine; mais, Monſieur, j'étois étonné des circonſtances où elles ſe trouvoient, de leur mélange avec les pierres calcaires, & de la forme de leurs montagnes qui n'ont aucune apparence volcanique. Les obſervations de ceux qui avant moi étoient venus à Lisbonne, & qui n'avoient aucun rapport avec les miennes; l'opinion contraire de pluſieurs perſonnes habitant le Portugal, & dans les lumieres deſquelles j'avois confiance, m'empêcherent de donner un ton plus affirmatif à mon ſentiment. J'avois peur d'effrayer en préſentant des faits qui ſuppoſent au moins quatre révolutions ſucceſſives dans cette partie de notre globe.

J'ai voulu, avant de rendre publique mon obſervation, vous conſulter, avoir l'avis de MM. Adanſon & Deſmareſt, leur propoſer les objections qu'on pourroit me faire, leur montrer des doutes, pour que tous vous me fourniſſiez de nouvelles armes, que vous éclairciſſiez ce que je n'avois fait qu'entrevoir, & afin que vos ſuffrages donnaſſent quelque poids à mon opinion. M. Adanſon m'a écrit une lettre très-flateuſe, M. le duc de la Rochefoucauld a bien voulu ſe charger de me tranſmettre la reponſe de M. Deſmareſt, & votre lettre eſt venue encore me fortifier.

Je pourrois donc dire avec plus de confiance, que les volcans qui ont produit les pierres baſaltiques de Lisbonne, ſont antérieurs à la derniere alluvion de cette partie du globe, fait prouvé par les pierres calcaires qui les recouvrent, & qu'ils ſont poſtérieurs à un autre ſéjour de la mer qui a dû dépoſer les bancs de pierres calcaires ſur leſquels portent quelques couches de ces pierres volcaniques.

Ce fait ne ſera peut-être pas le ſeul de ce genre; j'en ai apperçu d'autres qui quoique de nature un peu différente, pourroient concourir à la même preuve; mais comme en hiſtoire naturelle & en phyſique il eſt plus prudent de ſuſpendre ſon jugement que de le précipiter, attendons un plus grand concours de faits pour haſarder une opinion qui pourroit paroître ſinguliere.

Je ſuis fâché, Monſieur, que vous vouliez faire imprimer les lettres que j'ai eu l'honneur de vous écrire de Lisbonne; ne les croyant point deſtinées à voir le grand jour, & comptant ſur votre indulgence, il doit s'y rencontrer des fautes de diction qui m'auroient fait deſirer qu'elles ne fuſſent pas rendues publiques; mais au cas que celle-ci vous arrive trop tard pour en empêcher l'impreſſion, je crois au moins néceſſaire que vous y faſſiez mettre par ſupplément un extrait du catalogue raiſonné des objets d'hiſtoire naturelle que je vous ai deſtinés, & que je joins ici. Les articles correſpondans aux n^{os}. 1, 2, 3, 4, 5, 6 & 7, pourroient faire connoître davantage les productions baſaltiques dont je vous ai parlé dans mes lettres de Lisbonne, &c.

N°. 1. Pierre noire baſaltique, écailleuſe dans ſon intérieur, très-dure; elle ſe trouve dans pluſieurs carrieres des environs de Lisbonne, & dans la ville même; elle ſert à paver les rues.

N°. 2. Pierre noire baſaltique très-dure, d'un grain fin & ſerré, contenant quelques

parties vitreuses, semblables à de petits grenats : variété de la précédente : elle se trouve dans les environs de Lisbonne, & est employée dans les murs de clôture & des maisons : on ne s'en sert presque point dans les pavés, parce que les carrieres sont un peu plus éloignées de la ville que les précédentes.

N°. 3. Pierre basaltique contenant une grande quantité de crystaux prismatiques quadrangulaires rhomboïdaux, de schorl noir & de grenats transparents, crystallisés irréguliérement. Cette pierre se trouve en grande quantité sur le chemin de *Cintra* à *Maffra* : plusieurs montagnes en sont formées.

N°. 4. Pierre basaltique, remplie d'une grande quantité de petits grenats & chrysolites, & de quelques fragmens irréguliers de crystaux de schorl : se trouve dans les mêmes lieux.

N°. 5. Espece de cuir ou liege fossile, qui se trouve entre les bancs de la pierre basaltique des N°. 1 & 2.

N°. 6. Pierre basaltique qui tombe en décomposition, & dont le *detritus* forme une terre végétale argilleuse très-bonne. La pierre des N^{os}. 1 & 2 est presque par-tout recouverte de plusieurs pieds de ce basalte qui a perdu la liaison de ses parties.

N°. 7. Pierre friable qui recouvre en quelques endroits la pierre basaltique, & qui semble encore en être une décomposition ; elle contient une très-grande quantité de taches vertes, qui sont une espece de pierre ollaire, savonneuse au toucher ; plusieurs morceaux tiennent aussi des globules blancs crystallins spathiques.

ON finissoit d'imprimer les lettres de M. le chevalier de Dolomieu, lorsque la caisse qu'il avoit eu la complaisance de m'apporter de Lisbonne, m'a été rendue à Grenoble, d'où j'avois écrit qu'on me l'envoya en toute diligence de Marseille où elle étoit en dépôt. Je n'ai rien eu de si pressé que d'examiner ce bel envoi qui ne pouvoit pas arriver plus à propos. J'y ai vu, avec un plaisir extrême, la suite aussi intéressante que bien choisie des produits volcaniques des environs de Lisbonne : nul doute que le sol sur lequel repose cette ville, n'ait été, depuis des temps très-reculés, en proie à des feux souterreins. Non seulement les pierres qu'a eu la bonté de m'envoyer M. le chevalier de Dolomieu, sont de véritables laves, des basaltes volcaniques les moins équivoques & les mieux caractérisés ; mais ils sont parfaitement analogues à la plupart des laves du Vivarais & du Velay. Je vais en donner ici la notice, d'après l'examen que j'en ai fait ; je ne differe de celle qu'à donnée M. le Chevalier de Dolomieu, que parce que j'ai été à portée de faire diverses épreuves qu'il ne lui étoit pas possible d'exécuter dans son voyage, & parce que j'avois dans mes collections de laves, des objets de comparaison qui manquoient à cet habile naturaliste : j'ai donné aussi un peu plus d'extension aux divisions, pour ne confondre aucune variété.

Notice des matieres volcanisées envoyées de Portugal par M. le chevalier DEODAT DE DOLOMIEU, *à M.* FAUJAS DE SAINT-FOND.

N°. 1. *Premiere variété.* Basalte noir, dur & compacte, en tout semblable au basalte pur du Vivarais : j'ai trouvé dans celui-ci des grains de chrysolite jaunâtre, très-vitreuse, bien conservée : *des environs de Lisbonne.* Les *rues de la ville en sont pavées.*

Seconde variété. Dur & compacte, mais plein de petits points ferrugineux. On reconnoit avec la loupe que ce basalte commence à se dénaturer : on y découvre une multitude de petites lames de feld-spath blanc, quelques élémens de chrysolite ; les points rougeâtres, couleur de rouille de fer, examinés avec une forte lentille, offrent des lames de feld-spath, chargées d'une espece de rouille martiale, produite peut-être par la décomposition du fer ; quelquefois ces petites lames colorées sont brillantes & chatoyantes, d'autres fois elles ressemblent à un mica d'un brun rougeâtre.

Troisieme variété. Dur & compacte, d'un gris obscur un peu rougeâtre, plein de fragmens de schorl noir vitreux ; échantillon très-remarquable en ce qu'il est coupé par une ligne mince très-blanche, qui le traverse d'outre en outre : rien ne ressemble autant à certains marbres noirs ainsi coupés par des lignes de spath calcaire blanc ; mais ici cette petite zone est un véritable feld-spath d'un blanc laiteux ; il faut donc supposer que ce morceau avoit été anciennement cassé, & qu'il a été rejoint & soudé par l'infiltration & le suintement d'une matiere de feld-spath : on voit la preuve de ce que j'avance, d'une maniere évidente, sur le même échantillon où l'on trouve

encore une espece de couche extérieure de feld-spath blanc, déposé en maniere de stalagmite.

N°. 2. Basalte dur, noir & très-compacte, contenant quelques petits globules ronds de schorl noir & de chrysolite pure, d'un jaune verdâtre : des environs de Lisbonne, d'une carriere éloignée de la ville.

Idem. Avec quelques points de couleur de rouille de fer, qu'on pourroit regarder peut-être comme des grenats altérés, mais que je ne considere que comme un feld-spath coloré par la décomposition du fer du basalte.

Idem. Avec un globule de chrysolite vitreuse, aussi jaune & aussi pure qu'une *topase.*

N°. 3. Basalte noir très-dur & très-pesant, donnant des éteincelles lorsqu'on le frappe avec l'acier, remarquable par une multitude de gros crystaux de schorl noir vitreux, disposés en général en rhombes : j'en ai reconnu quelques-uns crystallisés en prismes à cinq pans, sans pyramide ; d'autres hexagones, mais dont la pyramide étoit trop dégradée pour pouvoir être déterminée ; & enfin, j'ai observé un crystal bien caractérisé, formé par un prisme court hexaedre, terminé par deux pyramides triedres, obtuses, dont les plans sont en rhombes, de même que ceux des prismes. Cette derniere espece a la crystallisation du grenat : j'en ai parlé à la page 89 de mon mémoire sur les schorls : se trouve sur le chemin de *Cintra* à *Maffra.*

Idem. Avec des aiguilles prismatiques quadrangulaires de schorl noir vitreux, à pans rhomboïdaux, sans pyramide, mais dont les extrêmités forment un rhombe. Voyez cette variété, pag. 87, de mon mémoire sur les schorls.

Idem. Avec un beau crystal à sept pans bien caractérisés, mais dont la pyramide est rompue.

Idem. Avec beaucoup de schorl noir & des points de chrysolite jaune : du même lieu.

N°. 4. Espece de liege, de cuir ou de chair fossile. Cette matiere qui se trouve entre des couches de basalte, est bien étonnante ; elle est blanche, quelquefois nuancée de jaunâtre, & même d'un peu de rose ; elle se leve en feuillets minces, flexibles, qu'on peut couper avec des cizeaux comme une espece de carton ; les lames qu'on en détache surnagent sur l'eau, s'en imbibent, deviennent demi-transparente, & ressemblent alors à un cuir ou à de la peau : cette substance qui mérite d'être bien étudiée & bien analysée, rougit au feu sans se calciner, ne fait aucune effervescence avec les acides en général ; on trouve seulement entre les feuillets quelques portions que l'acide attaque : on y voit même quelques petites crystallisations spathiques calcaires : est-ce ici une espece d'amiante en feuillets ? est-ce une combinaison particuliere d'un dépôt calcaire avec l'acide des laves ? c'est ce que je ne suis pas en état de prononcer.

N°. 5. Basalte graveleux altéré & se décomposant : la matiere ferrugineuse attaquée par quelque acide, a passé à l'état d'une substance ochreuse, tantôt d'un brun rougeâtre, tantôt d'un rouge assez vif. Ce basalte est très-rapproché de l'état argilleux ; il est friable & terreux, & se réduit facilement en fragmens graveleux sous les doigts : il contient une substance gélatineuse blanche, légérement verdâtre, qui se laisse facilement couper : cette matiere qui est de couleur de cire, & qui en a la demi-transparence, est très-embarrassante & très-difficile à déterminer.

N°. 6. Belle lave basaltique décomposée, passant à l'état d'argile ; on y voit des points rouges, occasionnés par l'altération du fer ; mais ce qu'il y a de très-curieux dans cete lave, c'est une multitude de globules d'un beau spath calcaire blanc, demi-transparent ; plusieurs de ces petits nœuds sont de la grosseur d'un pois ; on trouve des échantillons de ce basalte, plus durs & moins décomposés, mais il y en a qui est entierement terreux & se réduit en poussiere sous les doigts : des environs de Lisbonne. Cette lave décomposée couvre les masses de basalte dur.

N°. 7. Autre lave basaltique, d'un brun rougeâtre, convertie en substance terreuse, pleine d'une multitude de filets, de linéamens, de petites lames blanches calcaires : on y voit aussi quelques grains d'une matiere à demi-transparente, d'un verd jaunâtre qui ressemble à de la chrysolite, mais lorsqu'on veut la toucher avec la pointe d'un instrument tranchant, on s'apperçoit qu'elle est tendre & plus molle que la pierre ollaire. Seroit-ce une chrysolite décomposée ? je ne puis rien assurer à ce sujet.

N°. 8. Lave terreuse d'un brun rougeâtre, pleine de nœuds, de la même matiere dont en l'article ci-dessus, d'un verd jaunâtre à demi-transparent, ressemblante à de la cire verdâtre, au point que l'œil y est trompé : je ne suis point en état de prononcer sur la qualité de cette substance que je n'avois jamais vu qu'ici : c'est peut-être une modification de la matiere argilleuse.

N°. 9. Lave basaltique grise, d'une très-grande dureté, faisant feu avec le briquet, contenant une multitude de lames de mica noir très-brillant, quelques points de matieres calcaires, dispercés çà & là, mais en petite quantité, des lames de feld-spath brillant, dont plusieurs sont disposées en rhombes, avec une multitude de grains d'une véritable chrysolite d'un jaune verdâtre, altérée; c'est ici une belle espece de lave où la matiere basaltique est presqu'entiérement convertie en feld-spath. On trouve une lave à peu près semblable non loin du *Puy*, & sur le *Mezinc*, dans le quartier de la *Chauderole*. M. le chevalier de Dolomieu m'a adressé cette lave curieuse sous le n°. 10 de son envoi, & a ajouté à sa note que *cette pierre se trouve en grande quantité auprès de Carthagene, mêlée avec des pierres calcaires, & dans un lieu où les circonstances ne permettent pas de soupçonner d'anciens volcans*. Il seroit à desirer de connoître l'emplacement & la position de cette matiere, car c'est un produit volcanique très-curieux.

N°. 10. Je ne crains point de ranger parmi les matieres volcaniques, une autre pierre des plus remarquables, que M. le chevalier de Dolomieu m'a adressée sous le n°. 11 de son envoi, avec l'étiquette suivante : *pierre blanche peu dure, traversée par plusieurs veines bleues parfaitement semblables à la galène, mais qui ne sont qu'une espece particuliere de mica; se trouve dans le même endroit & doit avoir la même origine que le n°. 10*. Or, le n°. 10 dont j'ai parlé à l'article ci-dessus est incontestablement volcanisé : l'échantillon dont il est question à présent est sans contredit très-curieux, il faut avoir fait une étude particuliere des matieres volcanisées, & avoir un grand nombre d'objets de comparaison sous les yeux, pour bien le déterminer, parce que c'est une lave basaltique qui a souffert un puissant degré d'altération. La pierre est de couleur blanche un peu bleuâtre, presqu'aussi pesante que le basalte, d'un tissu & d'un grain semblable à celui de cette derniere substance, âpre & rude au toucher, ne faisant aucune effervescence avec les acides, pénétrée par une multitude de lames très-brillantes d'un mica luisant, couleur d'une belle galène, imitant peut-être encore mieux le fer micacé. On voit dans la masse de cette matiere quelques portions moins blanches, & chargées d'une couleur grise assez semblable à celle de l'échantillon du n°. précédent; si on voyoit ici quelques paillettes de schorl noir, ainsi qu'on en rencontre dans une lave altérée de la montagne du *Mezinc* en Vivarais, ce seroit un point de ralliement très-propres à diriger l'observateur; mais cette derniere lave des environs de Carthagene ne présente d'autres corps étrangers que cette belle espece de mica, plutôt faite pour induire en erreur que pour donner des éclaircissemens; mais si on examine avec attention la pâte de cette pierre, & qu'on la suive dans tous ses points avec une bonne loupe, on reconnoîtra le basalte altéré ayant passé à l'état de feld-spath, à l'aide des fumées ou d'une eau fortement imprégnée de quelque émanation gaseuse, & comme l'opération paroît s'être faite d'une maniere rapide, la crystallisation est confuse, & la matiere n'a pas acquis la dureté que lui auroit procuré une crystallisation plus lente & plus graduelle; on voit cependant encore dans la contexture de cette lave blanche, quelques portions moins altérées, plus foncées en couleur, où l'on peut distinguer plus facilement les élémens basaltiques. Je traite cet article un peu au long, parce que cette matiere volcanique intéressante, nous apprend que les environs de Carthagene ont été le théâtre des feux souterreins, & que la plupart des volcans de ce pays ont produit des embrasemens *sous-marins*.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES MATIERES

Contenues dans cet Ouvrage.

A

ACHARD, (M.) chymifte, de l'académie de Berlin. Sa maniere de produire des cryftaux factices, à l'aide d'une eau faturée d'air fixe, *pag.* 227. Appareil pour cette opération, 228. Il obtient au bout de dix femaines des cryftaux durs, tranfparens, blancs ou colorés, *ibid.* Il en forme en fpath calcaire, & même en cryftal de roche, *ibid.* à la note *a*

ACIDE *volatil*, ou *gas acide*, ou *air fixe*, paroît jouer un grand rôle dans l'adhéfion & la dureté des corps, 220.

AGARIC *minéral*, *pag.* 247.

AGATE. Sa définition, *pag.* 245. Pierres comprifes dans le genre de l'agate, *ibid.*

Agate noire d'Iflande. *Voyez* pierre de gallinace.

Agate-onix. Efpece d'agate, *pag.* 245.

AIR FIXE. *Acide volatil chargé de phlogiftique*, *Gas*, *Acidum pingue*, *Emanations*, *Vapeurs méphytiques*, *&c.* font des termes fur la fignification defquels on n'eft pas bien d'accord, 232 à la note.

ALKALI VOLATIL FLUOR. *Voy.* Puits de la poule.

ALUN. *Voyez* Terre alumineufe.

APYRE. Définition de ce mot, *page.* 246.

ARDENNE. Dans le haut Vivarais. Butte volcanique des environs de Pradelles, 321.

ARDOISE. A pour bafe la terre de l'alun, 245.

ARGENT DE CHAT. Efpece de mica coloré, *page* 254.

ARGILLE. *Pierre argilleufe* de la nature des pierres à rafoir, dans le bafalte, 160. L'argille a pour bafe la terre de l'alun, 245.

Argille volcanique. Blanche, friable, farineufe, peu liante, 171. Verdâtre, qui peut fe paîtrir, qui doit fa couleur au fer, 172, & qui eft formée de la décompofition des laves poreufes, 184. M. le chevalier Hamilton a découvert le premier que les vapeurs fulphureufes de la Solfatare changeoient en argille les fubftances volcaniques, 190. Ce qui s'opere journellement à la Solfatare, a eu lieu dans les volcans du Vivarais & du Velay, 192. (Voyez *Matieres volcaniques décompofées*) & lifez fur-tout 196 *& fuivantes.*

B

BALLON. *Voyez* Mouffettes.

BARREAU AIMANTÉ. Inftrument très-utile pour les naturaliftes, perfectionné par M. Prunelle de Liere, habile minéralogifte de Grenoble, *page* 99. à la note *c.*

BASALTE. Sa définition, 134. Ses formes, 135. Subftances qu'il renferme, *ibid.* Des anciens, *ibid.* Verdâtre volcanique des Egyptiens, 136. *& fuiv.* Noir non volcanique des Egyptiens 138. Pour connoître fa couleur il faut obferver fa caffure, 140. Noir foncé, 141. Noir bleuâtre, *ibid.* Noir rougeâtre, *ibid.* Noir jaunâtre, 142. Gris blanc un peu verdâtre, 146. Recouvert de dendrites, 147. Graveleux, *ibid.* Prifmatique triangulaire très-rare, 148. Quandrangulaire fort rare, avec un noyau de granit, *ibid.* Avec un noyau de chryfolite, 149. Avec fa furface convertie en argille, *ibid.* En prifme pentagone, 149. Deux prifmes de cette variété, chacun avec un noyau de granit blanc dans les bords; ces deux noyaux, dont les parties correfpondent par le rapprochement des prifmes, n'ont fait autrefois qu'un même corps, & prouvent que les bafaltes doivent leur forme, non à une cryftallifation, mais au refroidiffement & au retrait de la lave, 149. *& fuiv.* En prifme hexagone 151. En prifme eptagone, *ibid.* Octogone, très-rare, *page* 152. En prifmes articulés, *page* 153. En prifmes irréguliers, *page* 154. En boules formées de couches concentriques, *ibid. & fuiv.* En table. En feuillets plus ou moins épais, 156. Dont on fe fert pour couvrir les maifons en Auvergne, felon M. Pafumot, *page* 156, *aux notes*; & fur la montagne du Mezinc, *page* 157. On en voit une carriere près de la chartreufe de Bonnefoi, *ibid. &* 259. Epaiffeur des couches, couleur, dureté, &c. *ibid.* Ne renferme que quelques molécules de fchorls, & quelques points de chryfolite, *ibid.* Confidérations fur la forme du bafalte prifmatique, 157 *& fuiv.* Ne peut être formé par les matieres calcaires fchifteufes & graniteufes, *ibid.* 404. Bafalte irrégulier, avec des corps étrangers, 159. Avec zéolite radiée, *ibid.* ou en maffe, *ibid.* ou en globules, *ibid.* En géode avec cryftaux cubiques de zéolite, *ibid.* En prifmes, *ibid.* Le tout de Rochemaure. Un morceau en fragmens irréguliers, d'Aubenas en Vivarais, *ibid.* Avec feld-fpath & fchorl, *ibid.* Avec fchorl noir rhomboïdal, *ibid. & fuiv.* Avec feld-fpath & dendrites, 160. Avec pierre argilleufe, *ibid.* Avec tripoli, *ibid.* Avec des noyaux de pierre en partie attaquables par les acides. Confidérations fur ce phénomene, *ibid. & fuiv.* Avec noyau calcaire, calciné vers les bords, 161. Avec un cryftal de fchorl noir, octogone, à pyramide diedre, *ibid.* Avec des noyaux arrondis de fpath calcaire blanc. Obfervations à ce fujet, 162. Avec fpath calcaire en cryftaux rhomboïdaux, 163, Dans la pierre calcaire, *ibid.* 328 *& fuiv.* Confidérations fur ce fait, 164. 331. Avec granit & fchorl vitrifié, 165. Avec granit & fchorl altéré, *ibid.* Avec granit blanc nullement altéré, *ibid.* Avec granit mêlé de fchorl & de mica, 166. Avec chryfolite, *ibid.* Avec chryfolite décompofée,

ibid. Avec stalactites ferrugineuses, *ibid.* Basalte poreux, *voyez Laves demi-poreuses.*

Basalte décomposé. Voyez *Matieres volcaniques décomposées.*

Basalte. De toutes les laves, la plus dure & la plus compacte, peut se convertir en pouzzolane à l'aide de certaines vapeurs ou émanations volcaniques, *pag.* 206. Exemple de ce fait sur la montagne de *Chenavari* en Vivarais, non loin du Rhône, *ibid.* Les Hollandois réduisent le basalte & les laves dures en poussiere, à l'aide de certains moulins, & vendent cette terre pour de la pouzzolane dont elle a en effet les principales propriétés, *page* 209. à la note. A pour base la terre alumineuse, *pag.* 245. Celui du haut Vivarais est plus en grande masse & plus dur que celui du bas Vivarais, 321. Sa superficie est altérée, 322. Celui du Velay se trouve plus communément en grandes masses & en table qu'en prismes, 337. Butte de basalte qui a percé le granit, 364.

Basalte en boule, 154. Dans le haut Vivarais, 320. & sur-tout à *Ardenne*, 321.

Basalte en table. Dans le haut Vivarais, 320.

Basalte prismatique. On en voit à Rochemaure, 269. à Chenavari, 275. A Maillas, 279. A la chaussée qui s'étend depuis le pont du Bridon jusqu'à Entraigue, 292. *& suiv.* Dans cet espace est la chaussée du pont de Rigaudel, 294. Commençant à se former en prisme sur la pente du volcan de la montagne de la Coupe, 298. A la chaussée du pont de la Beaume, avec des variétés, 300. Belle chaussée du Vignon, sortie du cratere de la coupe de Jaujeac, 310. Encaisse la riviere du Vignon jusqu'à l'Ardeche, 311. chaussée d'Auliere qui a découlé de la Gravenne de Montpezat, 312. Pavé des géans, dit *le rocher du Roi*, soutient un plateau cultivé, 317. Chaussée en prismes basaltiques de Gueule d'Enfer, 318. d'Expailly, 352. De Monastier, 359.

Basalte prismatique articulé. On en remarque près du pont de Rigaudel, à la belle chaussée basaltique, qui s'étend depuis le pont du Bridon jusqu'à Entraigue, 295. A la chaussée du pont de la Beaume, 300. A la chaussée de la Fare & de Goudet, 323.

BATIMENS. Ne doivent pas être entrepris dans les chaleurs de l'été, ou si l'on est forcé de les continuer dans cette saison, on doit avoir soin de les arroser souvent pour rallentir la dessication, *page* 230.

BATTOIR. Proportions de cet instrument nécessaire pour massiver le mortier en pouzzolane, *page* 214 à la note.

BÉTONS. La maniere de les former, *page* 237. Il est important de les bien massiver, 238.

BLEU DE PRUSSE. Le basalte noir bleuâtre, doit sa couleur à une espece de bleu natif, 141.

BONJOUR. Dans le haut Vivarais. Volcan près de Pradelles; offre du schorl noir, roulé dans une pouzzolane rouge, 322.

BRECHE. Définition de ce mot, *page* 246.

BRECHES VOLCANIQUES. Leur définition, 173. Différent du poudingue volcanique par l'irrégularité des fragmens qui les composent. Dans le poudingue ces fragmens sont arrondis, *ibid.*

Breches volcaniques vitreuses, produites par le feu sans le concours de l'eau, & dont le gluten est une matiere qui a éprouvé un degré de fusion plus ou moins considérable, 173 *& suiv.* Avec un spath zéolitiforme, 174 *& suiv.*

Breches volcaniques boueuses. Provenues des éruptions boueuses, 176. Considérations sur ces éruptions, *ibid & suiv.* Avec de petites taches d'un noir mat, qui pénétrent fort avant dans un gluten non calcaire, 178. Breche poudingue, 179. Noire, avec un gluten calcaire. *ibid.* Spathique, *ibid.* Poudingue basaltique dans un sable graniteux, 180.

BRIDONNE. (M.) Sa description du Mont Etna, *page* 54.

BRIQUE PILÉE. Forme un assez bon ciment, à cause d'un peu de fer qu'elle contient, mais elle n'équivaut pas à beaucoup près à la pouzzolane, *page* 216.

BRIVES. Bourg du Velay, sur les bords de la Loire, 347. Observations sur les montagnes volcaniques des environs, très-intéressantes par les tableaux de décomposition, 348 *& suiv.*

BUFFON. (M. le comte de) Son jugement sur Pline le naturaliste, *page* 11, à la note. Lettre de l'auteur à ce savant naturaliste, sur un courant de lave qui a pénétré dans des rochers calcaires, 327. Réponse à cette lettre, 429.

BURZET. Village dans le bas Vivarais, près de celui du Colombier, où l'on voit la suite d'un pavé des géans, & un clocher qui branle lorsqu'on agite les cloches, 313.

C

CACHOLON. Espece d'agate, 245.

CAILLOUX d'*Egypte.* Espece d'agate, 245.

CALCAIRE. La dureté & la solidité de la pierre calcaire sont dues à une espece de crystallisation spathique, *pag.* 219. Distillée dans une cornue de verre, fournit de l'acide chargé de phlogistique, *ibid.* Calcinée, elle perd environ la moitié de son poids, *ibid.* Réduite en chaux, elle ne peut reprendre une partie de sa dureté que par une nouvelle crystallisation à l'aide d'un liquide, *ibid.* Phénomene de la calcination de la pierre calcaire, 223. Phénomene de sa régénération, 224. Variétés & propriétés des substances calcaires, *pag.* 247. Doivent leur origine à des matieres animales marines, *ibid.* Carriere de pierre calcaire dans un rocher volcanisé en face du Puy, 345. *& suiv. Voyez* pierre calcaire.

CALCÉDOINE. Espece d'agate, 255. Inhydres de Calcédoine, 113 *aux notes.* Gouttes de Calcédoine sur stalactites ferrugineuses dans une cavité de basalte, 166.

CARRIERE. De gypse, 337 & 344. De pierre calcaire, 345 *& suiv.* D'une espece de feld-spath volcanique, près de la chartreuse de Brives, 349. De basalte en tables, à la montagne du Mezinc, près de la chartreuse de Bonnefoi, *p.* 359. De laves dures décolorées, dans le même endroit, *ibid.*

CENDRES VOLCANIQUES. Ne sont qu'une poussiere formée par les laves décomposées, 204. Recherches sur cette théorie, *ibid.* Les cendres ou plutôt les poussieres volcaniques sont transportées à de grandes distances dans les fortes éruptions, 205. *Voyez* à ce sujet les détails sur les éruptions du Vésuve, dans le discours sur les volcans brulans.

CERTIFICAT de l'ingénieur en chef des ponts & chaussées, employé en Dauphiné, qui constate l'efficacité de la pouzzolane du Vivarais, *page* 240.

CHABRIGNAC. (M. le Marquis de Geoffre de) Son voyage & ses expériences au puits de la poule, 303 & *suiv.* Sa lettre sur ce sujet à l'auteur, *ibid.* Réponse de l'auteur, 306.

CHAMARELLE (montagne de la) près de Villeneuve-de-Berg, où l'on voit un courant de lave dans la pierre calcaire, 328 & 329.

CHAPONNADE. Dans le haut Vivarais. Ferme sur la route de Pradelles au Puy, & proche de cette ville. Butte diluvienne remarquable, 325.

CHARTREUSE *de Brives*, dans le Velay, 349. Celle de Bonnefoi située sur la croupe de la montagne du Mezinc, 359. Est bâtie & couverte avec du basalte en table, *ibid.*

CHATAIGNIERS en fruits, considérés comme conducteurs du feu électrique, par l'auteur, dont l'idée fut vérifiée pendant un violent orage que l'on éprouva au Colombier, village du Vivarais, 313. Cet arbre vient naturellement dans le Vivarais, *ibid.*

CHAUSSÉE BASALTIQUE. *Voyez* Basalte prismatique & articulé.

CHAUX. Comparaison des chaux calcaires avec les chaux métalliques, *page* 220. De la chaux en général, 211. De la chaux vive, *ibid.* De celle qu'on nomme grasse, 212. La chaux vive est la seule qui puisse être utilement employée dans la fabrication du mortier en pouzzolane, pour les ouvrages sous l'eau, *ibid.* La chaux sur calcinée perd sa propriété & sa vertu liante, 222. Celle qui est la plus abondante en air fixe est toujours la meilleure, 230. Les loix romaines défendoient de se servir de la chaux macérée, à moins qu'elle n'eût trois ans de fusion, 212. Maniere d'éteindre utilement la chaux, 213. La chaux grasse doit rester long-temps en macération, 230. Est produite par la pierre calcaire calcinée, 247. Ses propriétés, *ibid.*

Chaux métalliques. Sont les substances métalliques dépouillées du phlogistique, 247. Comment on peut leur rendre le phlogistique, *ibid.*

CHENAVARI. Dans le bas Vivarais. Route de Rochemaure au volcan de Chenavari, 273. Butte volcanique, *ibid.* Ordre des couches qui la composent, 274. Forme une portion de cratere dont partie a été abîmée, *ibid.* Pavé basaltique à Chenavari, 275. Ce volcan porte sur une base calcaire, 276. Offre le tableau de trois révolutions successives, *ibid.* Poudingues qu'on y trouve, *ibid.*

CHENELETTE. Dans le haut Vivarais. Butte volcanique des environs de Pradelles, 321.

CHRYSOLITE *d'Orient.* 247.

CHRYSOLITE *des volcans.* N'a pas une origine volcanique, 248. Sa définition, *ibid.* Se trouve dans le basalte & dans les laves poreuses, *ibid.* 148, 150, 153, 166. A Montbrul, dans la lave poreuse & le basalte en table, 284. A la montagne de la Coupe dans de la lave, 297. A la chaussée du pont de la Beaume, 300. Au Colombier, dans le basalte en noyau pesant jusqu'à 30 livres, 312. A la Gravenne de Montpezat, dans le basalte & la lave poreuse, 316. Dans les laves du haut Vivarais, 322.

CRYSTALLISATIONS par le feux, observées par MM. Grignon & de Morveau, 103. Les basaltes ne paroissent pas devoir leur forme à une crystallisation, mais à une retraite occasionnée par un refroidissement, 149. & *suiv.*

CHRYSOPRASE ou PRASE. Espece d'agate, 245.

CIMENT. Le plus excellent sera toujours celui qu'on aura préparé avec la chaux la plus forte, incorporée avec la matiere la plus abondante en air fixe, afin que l'eau qui en sera saturée, puisse régénérer la matiere calcaire. Une des substances la plus riche en air fixe, est la pouzzolane, 231. & *suiv.* Les cimens faits avec des matieres huileuses ou résineuses, sont d'un mauvais usage, 231.

COCKLE, *Voy.* schorl.

CÆMENTUM. Recherches sur le sens propre & littéral de ce mot, qui paroît avoir été mal entendu par les commentateurs de Vitruve, 202. à la note.

COL d'AISA. *Voy.* montagne de la coupe, 296.

COLL, *Voy.* schorl.

COLOMBIER. (le) Village du bas Vivarais au pied d'une montagne volcanique, 312. & sur une petite riviere bordée de belles chaussées de basalte, où l'on trouve des nœuds de chrysolite fort gros; l'auteur en a vu qui pesoient trente livres, *ibid.* 249. Idée singuliére sur les châtaigniers en fruits, considérés comme conducteurs du feu électrique, vérifié pendant un violent orage, 313.

CORNALINE. Espece d'agate, 245.

COS. *Voy.* Pierres de Cos.

COSTEROS. Hameau sur la route de Pradelles au Puy, dont les maisons sont bâties à pierre seche en basalte, 325. On y voit du basalte dur & sonore avec de grosses bulles, 325.

CRAIE. *Voy.* Calcaire, 247. Craie coulante, *ibid.*

CRATERE. De Rochemaure, 269. Portion de cratere de Chenavari, 274. Cratere de Montbrul, 285 & *suiv.* Grand cratere de Freycinet, 288 & *suivantes.* Cratere de la montagne de la Coupe, le plus remarquable de tout le Vivarais, 296 & *suiv.* *Voyez* Montagne de la Coupe. Cratere de la Coupe de Jaujeac, 310. Le lac Issarles, dans le haut Vivarais, paroît occuper l'ouverture d'une ancienne bouche, 323.

CREME DE CHAUX, n'est qu'un spath calcaire régénéré, *pag.* 219, 224.

CRYSTAL DE ROCHE. *Voyez* Quartz. En quoi il differe du quartz, 257.

CUNEÏFORME, *page* 249.

D

DANIS. La montagne de ce nom, dans le bassin du Puy, est conique, & a été une des principales bouches à feu de ce canton. Comblée par les matieres qu'elle a vomie, 355.

DARCET. (M.) Selon lui le quartz differe du crystal de roche en ce qu'il perd sa transparence au feu, tandis que le crystal de roche la conserve, 257.

DÉCOMPOSITION des matieres volcaniques. *Voyez* Matieres volcaniques. Le Velay en offre des tableaux complets, 338. *Voyez* Détails sur les montagnes de Brives, 348 & *suiv.* *Voyez* le rocher de basalte des environs de Polignac, 358. *Voyez* sur la montagne du Mezinc un des plus curieux tableau de matieres volcaniques altérées, 359 & *suiv.*

DELLA TORRE. (le pere) Réfutation de son opinion sur la formation du Vésuve , *pag.* 3 , à la note *a. page 6*, à la note *a*. Son histoire du Vésuve & de ses phénomenes , *page* 4.

DENDRITES. Ramifications métalliques , 249. Dues à un fluide , 250. Ferrugineuses sur le basalte , 147 & 166. Leur cause , 147. Sur du feld-spath dans le basalte , 160. Sur du basalte altéré blanc , 194.

DESCRIPTION d'une montagne volcanique coupée à pic & élevée de 500 pieds , *page* 198 *& suiv.*

DESSICATION. Trop prompte est préjudiciable à la solidité des édifices , 230.

DIETRICH. (M. le baron de) Ce qu'il dit de la pouzzolane , 206.

DISCOURS sur les volcans brûlans , *page* 1.

DOLOMIEU. (M. le chevalier de) A découvert des laves & des basaltes dans les environs de Lisbonne , dont la plupart adherent à des rochers calcaires , 333. Ses lettres à l'auteur , sur les volcans éteints des environs de Lisbonne , 440 & *suiv.*

E

EAU. Jetée sur le verre en fusion, ne produit aucun bruit, 177. *& suiv.* Ne produit pas d'explosion dans les volcans , *ibid.*

EMAIL DES VOLCANS. *Voy.* Pierre de gallinace.

ENTRAIGUES. Bâti sur des matieres volcaniques, 296. C'est dans son voisinage que l'on voit la montagne de la Coupe entiérement volcanique, & terminée par un cratere très-curieux, *ibid.* On voit de ce village une masse d'une hauteur prodigieuse, composée de plusieurs grandes assises en colonnes de basalte, *ibid.* Site agréable du château bâti auprès d'une chaussée de basalte qui repose sur le granit, 299.

ESCARBOUCLE. Ce mot exprime un grenat d'une belle couleur sans mélange, 252.

ETNA. (le mont) *pag.* 46. Sa description par M. le chevalier Hamilton , 45. *& suiv.* Par M. Bridonne, 54. *& suiv.* Observations sur son antiquité, par le chanoine Recupero, 55. Chronologie de ses incendies , 73. Matieres volcanisées de l'Etna, recueillies par le chanoine Recupero, 68. 69. *& suiv.* Examen critique de ces matieres , *ibid.*

EVENOS. Volcan éteint de Provence , 168. Lave demi-poreuse , *ibid.*

EXAMEN de quelques substances engagées dans les matieres volcaniques , 245.

EXPAILLY. Village du Velay , 352. Le rocher sur lequel il est bâti est une breche volcanique , *ibid.* chaussée en prismes de basalte , dite Orgue d'Expailly, *ibid.* Le ruisseau de Riou-Pezzouliou, près de ce village , qui offre des grenats , des saphirs & de la mine de fer octaedre, *ibid.* 252 & 185. Charles VII fut proclamé roi de France , en 1422 , dans le château d'Expailly. 353.

F

FARINE FOSSILE , *page* 247.

FAYE. (M. de la) Ses recherches sur la préparation que les Romains donnoient à la chaux , 229 , *à la note.*

FELD-SPATH. Sa définition , 250. M. Sage cité sur le feld-spath , *ibid.* Est la base du granit, 251. Avec spath calcaire & schorl dans du basalte irrégulier , 159 & 160. Avec dendrites dans le basalte , 160. A demi-vitrifié dans une lave semi-poreuse , 169. Qui a l'apparence du spath calcaire dans une lave poreuse grise, 170. Fondu dans une lave poreuse très - noire, 171. Avec des globules de schorl noir réduit en scorie dans une breche volcanique , 174.

FER. Il paroît que les élémens ferrugineux ont la propriété de donner de la dureté à certains corps avec lesquels ils ont la faculté de s'unir ou de se combiner , 209. Est très-abondant dans la pouzzolane , dans le basalte & dans les différentes laves , 208. La maniere de l'en extraire , *ibid.*

FERBER. (M.) Sa liste des produits du Vésuve , *pag.* 27 *& suiv.* Examen critique de plusieurs des matieres volcaniques du Vésuve , indiquées par M. Ferber , *ibid. & suiv.* aux notes. Ce qu'il dit de la pouzzolane , 206. Pense que le schorl est formé dans les laves. Réfutation de ce sentiment , 104 *& suiv.* A observé des inhydres de Calcédoine dans des cendres volcaniques , à la colline de Vicence , 113 , *aux notes.* Indique des silex, des jaspes & des agates dans les matieres volcaniques du Vicentin, &c. 115 , *aux notes.* Cité sur les laves de la Solfatare , & sur les briques changées en argille par les vapeurs sulphureuses , 191. N'est pas le premier qui a découvert ce fait , 192.

FESTARI , (M. Girolamo) Médecin , a découvert dans la vallée nommée Valdagno , près de Vicence , un rocher calcaire pénétré de lave , *page* 333.

FEU BRISSOU. *Voyez* Moufettes.

FISSILE , *page.* 250.

FLOS FERRI. Stalactite calcaire, 250.

FONTANA. (M. l'abbé) Barometre de son invention , *pag.* 3 , à la note *b.*

FREYCINET, dans le bas Vivarais ; village du Coueirou. Description du grand cratere qui est dans son voisinage, 288 *& suiv.*

G

GABBRO des Florentins , a pour base la terre de l'alun , *pag.* 246. Sa définition & ses variétés , 250. Renferme quelquefois la terre qui sert de base au sel de sedlitz, *ibid.* Les taches & les petites zones rouges d'un gabbro d'Italie sont formées par une espece de jaspe rouge & tendre , 251.

GAS. Expression vague , employée par Vanhelmont, *pag.* 251. Synonime à air fixe , *ibid. Voy.* Puits de la poule.

GEODES. Renfermant de l'eau, *Voy.* Inhydres ferrugineuses volcaniques, 171. Pierre avec une cavité intérieure , 251.

GIRASOL. Espece d'agate , *pag.* 245.

GLIMMER des Allemands , n'est autre chose que le mica , *pag.* 254. *Voy.* Mica.

GNEIS. *Voy.* Kneis.

GODIN. (M.) Sa lettre à M. le comte de Maurepas : ce qu'il dit de la pierre gallinace , 172. aux notes.

GOUDET. dans le haut Vivarais , offre des chaussées de basalte en prismes articulés , 323.

GRANIT. Sa définition, 252. Noyau de granit blanc, dans un prisme de basalte à quatre pans, 148. Deux noyaux de granit, chacun dans un prisme pentagone de basalte : ces deux noyaux n'en formoient anciennement qu'un seul, qui a été partagé par la retraite de la matiere basaltique, lorsque les prismes se sont formés, ce qui indique que l'organisation prismatique des basaltes n'est pas due à une crystallisation, 149 *& suiv.* Dans un prisme hexagone, 150. Avec schorl dans un prisme eptagone, 152. Avec schorl dont les bords paroissent avoir souffert par le feu, *ibid.* Avec chrysolite dans un prisme basaltique à cinq pans & articulé, 153. Dans un prisme articulé à sept pans, *ibid.* Blanc & noir altéré, dont le schorl est vitrifié dans un basalte noir, 165. Plaque de granit complet, adhérente au basalte, *ibid.* Blanc altéré dans une lave semi-poreuse, 169. Granit sans mica à l'état d'émail verdâtre, avec chrysolite, dans une lave poreuse noire, *ibid.* Altéré dans une lave poreuse brune, 170. *Idem* dans une lave poreuse gris de lin, *page* 171. Se trouve dans le basalte & la lave poreuse de Maillas, 279. Dans du basalte en tables de Montbrul, 284. Dans le basalte de la chaussée du pont de Rigaudel, 294. Dans la lave de la montagne de la Coupe, 297. Dans la lave de la chaussée du pont de la Baume, 300. Dans le basalte & la lave poreuse de la Gravenne de Montpezat, 316. Les volcans du haut Vivarais sont sur le granit, 321. Plateau de granit percé par une butte volcanique, 364. Il n'est pas démontré que le granit soit une pierre primitive, 404, *aux notes.*

GRAVENNE *de Montpezat.* Est une des plus grandes montagnes volcaniques du bas Vivarais, 314. Route du Colombier à ce volcan, *ibid.* Sur cette route, au hameau de Champagne-basse, paroisse de *Meiras*, le sol, qui est volcanique, raisonne sous les pieds des chevaux, *ibid.* Composition de cette montagne observée dans une coupure de 400 pieds d'élévation, près du pont qui est sur la riviere de Font-Auliere, 314 & *s.* Les basaltes ont coulé de différentes parties de ce volcan, & ont formé des chaussées de plusieurs lieues d'étendue dans la riviere de Montpezat, 315, & dans celle de l'Ardeche, du côté de Theuyts, 315 & 317. Le sommet de ce volcan est terminé par une éminence conique, avec un évasement ou déchirure profonde sur le côté, vers Montpezat, qui paroît être un reste du cratere qui aura été comblé par de nouvelles laves que les feux souterreins y auront élevés, *ibid.* & 317. La partie nord de cette montagne, où est bâti Montpezat, prend le nom de *Gravenne de Montpezat*, & la partie sud où se trouve la petite ville de Theuyts, se nomme *Gravenne de Theuyts*, 316. Ressemble au Vésuve, 317. Les laves qui en ont coulé forment un grand plateau cultivé, sur le *rocher du Roi.* Pavé des géans qui s'étend jusqu'à l'Ardeche, *ibid.* Route de Theuyts à son sommet, *ibid.* La montagne volcanique du *Prat*, est une de ses dépendances, *ibid.*

GRENATS. Décolorés dans les laves de la Somma, & dans celles de Viterbei, 103. Tradition sur les paillettes d'or dans les mines de grenats, 184. Sentiment de Lehmann, sur ces traditions, 185. Grenats d'Expailly, près du Puy, *ibid.* & 252. Maniere de les pêcher dans le *Rioupezzouliou*, *ibid.* On les trouve dans un sable volcanique, *ibid.* Avec une mine de fer octaedre, 186. Grenat à prismes exagones & à pyramides triedres, *ibid.* A prismes à quatre pans & à pyramides à quatre pans, 187. Grenats groupés, *ibid.* Grenat décoloré, *ibid.* A seize facettes, *ibid.* Leur couleur est d'un rouge plus ou moins jaune ou approchant de la vermeille & de l'hyacinthe, *ibid.* Sa définition, ses variétés, 252. Leur crystallisation, *ibid.* Leur gangue, *ibid.* Le grenat exposé au grand feu se change en émail, *ibid.* Doit sa couleur au fer.

GRÉS. Sa définition, 252. Théorie de la décomposition du grès qui pave les rues de Paris, par M. Sage, 255. Noyau ovale de grès dans une lave poreuse & calcinée, 170.

GROTTES. C'est dans les grottes & les cavernes souterreines qu'une eau imprégnée du gas acide, met en œuvre les élémens de la pierre calcaire, 226.

GUETTARD. (M.) Son jugement sur Pline le naturaliste, 11, *à la note.*

GUEULE D'ENFER. Chaussée de ce nom sur les bords de l'Ardeche, à 300 pas de Theuyts, Pont & cascade de ce nom, élevée de 500 pieds, *ibid.*

GUHR ou *Craie coulante*, 247 & 253. Son étymologie, 253. Mot inutile, *ibid.*

GYPSE. Carriere de cette pierre au pied d'une butte volcanique, dite *rocher Corneille*, sur laquelle la ville du Puy est bâtie, 337 & 344. Strié, *ibid.* Gris un peu argilleux.

H

HAMILTON. (Milord) Ses observations sur le mont Vésuve, 37 *& suiv.* Sa description de de l'Etna, 47. Lettre de l'auteur à ce savant, 189. Ouvrage sur les volcans des deux Siciles, 190. A découvert le premier que l'acide sulphureux de la Solfatare convertissoit en argille les substances volcaniques, *ibid.* & 192.

HÉCLA. (le mont) Sa description par M. Anderson, & par M. Horrebows, 74 *& suiv.* Critique de la relation de M. Anderson, par M. Horrebows. Observation à ce sujet, *ibid.*

HERMITAGE. Dans le haut Vivarais. Butte volcanique des environs de Pradelles, 321.

HORNBLENDE (l') des Allemands, est la roche de corne spatheuse de Vallerius, 98. Cinq échantillons dans le cabinet de M. Romé Delisle, avec la pyrite cuivreuse, avec du spath calcaire dans le quartz, *ib.* Composée de schorl noir écailleux en masse, dont la matrice principale est une terre argilleuse noire, à base martiale, 99. Sa définition selon Cronsted, selon Vallerius, selon Linné, selon les Suédois & les Allemands, *ibid.*

HYACINTHE. Se trouve parmi les grenats d'*Expailly*, 187. *Voyez* Grenats.

I

INCRUSTATION. Sa définition, 253.

INHYDRES. Géodes renfermant de l'eau, 250. Inhydres en calcédoine de Vicence, peuvent se monter en bagues, *ibid.*

ISSARLÉS. Dans le haut Vivarais. Le lac de ce

nom paroît occuper l'ouverture d'une ancienne bouche à feu, 323.

JARGON *d'hyacinthe du Puy*. C'est ainsi qu'on nomme les hyacinthes qui se trouvent parmi les grenats d'*Expailly*. *Voyez* Hyacinthe.

JAUJEAC. Village du bas Vivarais, où l'on peut arriver par Aubenas, ou par le pont de la Baume, 310. Il y a dans son voisinage une mine de charbon fossile, *ibid.* La coupe de Jaujeac a un grand cratere, d'où ont coulé les laves qui ont formé les belles chaussées de basalte, qui regnent tout le long de la riviere du Vignon, 310 & *suivantes*.

JOURNAL *de Physique*, cité *page* 176.

K

KAMTSCHATKA. Il y a trois principaux volcans dans cette presqu'île, celui d'Awatcha, de Tobaltchi & de Kamtschatka, *pag.* 77. Rélations de leurs éruptions, *ibid.* & *suiv.*

KAOLIN. A pour base la terre de l'alun, *pag.* 245.

KNEIS ou GNEIS des Saxons. Sa définition, *p.* 253.

L

LA FARE. Village du haut Vivarais. 322. On y voit des montagnes élevées de basalte en masse, en prismes d'un seul jet ou articulés, 323. Ces montagnes s'étendent jusqu'à la Loire, *ibid.*

LA FAYETTE, dans le haut Vivarais. Maison isolée sur la route de Pradelles à la Fare, 322.

LAIT *de Lune*, page 247.

LAITIER. Sa définition, 253.

LA NARSE. Hameau du haut Vivarais, où aboutit le beau chemin dirigé en corniche sur les flancs de la montagne graniteuse, & où commencent les volcans du haut Vivarais, ainsi qu'une plaine aride & froide, où est l'unique maison de *Peyre-Baille*, 320.

LAPIS. Espece de zéolite, plus dure que la zéolite ordinaire; donne lorsqu'on le pile une odeur de foie de soufre, occasionnée peut-être par quelques points pyriteux que l'on y remarque, 119. Lieux où il se trouve, *ibid.* Doit sa couleur au fer, *ibid.*

Lapis faux. Doit sa couleur au cuivre, 119.

LAVE. Se convertit en pouzzolane de plusieurs manieres, 205. Elle sort quelquefois des bouches volcaniques, déjà convertie en pouzzolane friable, mêlée avec la lave fluide, *p.* 206. Les laves doivent leur grande fusibilité au fer qu'elles contiennent, 208.

Lave semi-poreuse, 166. En partie à l'état de basalte, & recouverte de laves poreuses, 167. Imitant le bois pétrifié, *ibid.* Graveleuse, nuancée de violet, 168. Bleue, *ibid.* Torse, *ibid.* Avec un noyau de spath calcaire, *ibid.* Avec spath séléniteux, 169. Avec granit, *ibid.* Avec feld-spath fondu, *ibid.* Avec feld-spath & schorl fondus, *ibid.* Avec chrysolite, 170.

Lave poreuse. D'un gris bleuâtre, à grands pores, surnageant sur l'eau, 170. D'un gris de lin, *ibid.* Avec granit altéré, 171. Grise, avec feld-spath brillant, *ibid.* Avec du grès, *ibid.* D'un beau bleu tendre, avec chrysolite en tables, *ibid.* Brune, avec granit altéré, *ibid.* Très-noire, avec feld-spath, 171. Rouge & bleu violet, *ibid.* Blanche : ordre des substances qui précédent & qui suivent cette lave poreuse blanche, *ibid.* Noyau de lave poreuse, avec de la chrysolite altérée, dans une espece d'argile couleur fauve, 197.

Laves poudingues ou *Breche volcanique*, voyez *Breches.*

Laves décomposées, voyez *Matieres volcaniques décomposées.*

Laves compactes, voyez *Basalte.*

LESCRENET, dans le bas Vivarais. Montagne de Lescrenet, calcaire, terminée par des granits, recouverte de basalte en masse; sur la route de Privas à Aubenas, 289 & 290.

LETTRES. De M. le marquis de Géoffre de Chabrignac, à l'auteur, sur le puits de la poule, 303 & *suiv.* De M. Pascal, prieur du Colombier, à l'auteur, sur le même sujet, 305 & *suiv.* De l'auteur à M. le marquis de Chabrignac, 306 & *suiv.* De l'auteur à M. de Saussure, sur une espece de poudingue qui se forme journellement, 308 & *suiv.* De l'auteur à M. le comte de Buffon, sur des courans de laves qu'on trouve dans des rochers calcaires, 327. Réponse de M. le comte de Buffon, 429. De M. de Saussure à l'auteur, sur des laves qui ont pénétré des rochers calcaires dans la vallée de Valdagno, 333. Lettres de M. l'abbé de Mortesagne à l'auteur, 369 & *suiv.* De l'auteur à M. Pasumot, sur la découverte de la zéolite dans le basalte, 430. Réponse à cette lettre, 431. De M. Ozy, chymiste de Clermont-Ferrand, sur la découverte des volcans d'Auvergne, 434. Lettre communiquée à l'auteur, sur les volcans du Forez, *ibid.* De M. Bernard, adjoint à l'observatoire de la marine à Marseille, sur les volcans de Provence, 436 & *suiv.* De M. le chevalier Déodat de Dolomieu, sur les volcans de Lisbonne, 440 & *suiv.*

LIQUOR SILICUM. La terre précipitée du *liquor silicum*, est en rapport avec celle de l'alun, *pag.* 246. M. Pott a reconnu qu'elle étoit alkaline *ibid.* Maniere d'obtenir le *liquor silicum*, 257.

LORIOT. (M.) Sentiment sur sa découverte, dans l'art de bâtir, 228. à la note *b*.

M

MAGELLAN, (M.) de la société royale de Londres. A fait voir, le 17 juin 1778, à l'académie royale des sciences de Paris, deux crystaux artificiels, envoyés de Berlin par M. Achard, dont l'un en spath calcaire, l'autre en aiguille de crystal de roche, 228 *à la note a.*

MAILLAS. Dans le bas Vivarais. Route de Rochemaure au volcan de Maillas, 277. Description de la montagne & pavé volcanique de Maillas, 278. On y trouve du basalte en prisme, de la chrysolite dans du basalte, 248 & 279. Autres substances qui se trouvent dans la montagne de Maillas, 279.

MAIRES. Dernier village du bas Vivarais, sur la route de Theuyts à Pradelles, 320. Où commence un beau chemin de 6100 toises de long, jusqu'au hameau de la Narse, sur une montagne graniteuse de 200 toises de hauteur, 320.

MARBRES, sont des pierres calcaires susceptibles de poli, 247.

MARGRAF. (*M.*) A démontré la nature du ſpath ſéléniteux, 169.

MATIERES *volcániques décompoſées* par les vapeurs acides & par l'air, 182. Baſalte dur dont la croûte eſt argilleuſe, 183. Baſalte argilleux piqué, 145. 183. 196. Baſalte gris cendré, en partie compacte & poreux en partie, *ibid.* Lave changée en eſpece de bol rouge, *ibid.* Lave d'un rouge vif avec ſchorl noir altéré, *ibid.* Lave de couleur fauve avec chryſolite décompoſée; *ibid.* Lave d'un jaune ochreux, avec un ſilex décompoſé, *ibid.* Lave jaunâtre argilleuſe avec des cryſtaux de ſchorl intacts, 184. Lave à petits pores, argilleuſe, couleur lilas, *ibid.* Lave poreuſe, blanche, argilleuſe, *ibid.* Lave argilleuſe verdâtre, colorée par le fer, *ibid.* Bol ténace & d'un rouge vif: ne peut faire de la bonne poterie, 197. Subſtance argilleuſe d'un rouge très-vif, avec des points de ſchorl altéré & changé en une terre noire, entre deux coulées de baſalte, *ibid.* Subſtance argilleuſe de couleur fauve, avec quelques noyaux de laves poreuſes d'un gris noir, & de la chryſolite en grains colorés, mais friables & ſans brillant, *ibid. Voy. deſcription d'une montagne volcanique.* Les différentes eſpeces du baſalte en table du *Mezinc*, indiquent que les baſaltes peuvent ſe décompoſer autrement qu'en paſſant à l'état d'argille : c'eſt peut-être en paſſant à l'état de granit, 142. 143. 144. 161. 192. 193, & 194. Obſervations ſur cette tranſmutation, 195 & 196.

MÉMOIRE. ſur les ſchorls. *pag.* 85. Sur la zéolite, par M. Pazumot, ingénieur géographe, de l'académie des ſciences & belles-lettres de Dijon, &c. 111. Sur la zéolite, 117. Sur le le baſalte & les différentes eſpeces de laves, 134. Sur un monument très-ancien de l'égliſe cathédrale du Puy, 417.

MÉPHITIS. *Voyez* moufettes.

MEZINC. *Voyez* montagne du Mezinc.

MICA. A pour baſe la terre de l'alun, *page* 245. Se trouve dans le granit. 252. Eſt le glimmer des Allemands, 254. Sa définition & ſes variétés, 254. Ce que M. Sage dit du mica alumineux, du mica non alumineux &c, 254 & 255.

MINE *de charbon foſſile* près de Jaujeac, dont l'exploitation eſt mal dirigée, 310. De l'Aubepin en Velay, recouverte par des laves baſaltiques, 338.

MINE DE FER. En hématite chatoyante, recouverte de quelques gouttes de calcédoine dans une fiſſure de baſalte irrégulier, 166. En géodes ou aetites, vuides ou pleines d'une ochre jaune ferrugineuſe, *ibid.* & 198. Octaëdre d'Expailly, 185 & 252.

MOLYBDENE. Eſpece de mica ferrugineux, *page* 254.

MONTAGNE *du Mezinc.* Dans le Velay, où eſt bâtie la chartreuſe de Bonnefoi. Eſt volcanique & la plus haute & la plus curieuſe du Velay, 359. On y voit une carriere de baſalte en table, & une autre de laves décolorées, 359. Des baſaltes ſemblant paſſer à l'état de granit, 361. Obſervations ſur la hauteur de cette montagne, 361. Obſervations ſur l'intempérie du climat : la neige tombe ſur le Mezinc par flocons lorſque le temps eſt calme, &c. 361 *& ſuiv.* Cette montagne eſt flanquée de pluſieurs monticules volcaniques, 162. Le Mezinc n'offre pas des baſaltes priſmatiques, *ibid.* Treize variétés de matieres volcaniques obſervées ſur cette montagne, *ibid. & ſuiv.*

Montagne de Mouleires, voyez *Montagne du Prat.*

Montagne de la Coupe. Dans le bas Vivarais. Volcan dans le voiſinage d'Entraigue, 296. De forme conique, 297. On y voit une maſſe de baſalte compoſé de pluſieurs grandes aſſiſes de priſmes, 296. Des laves torſes, ſonores, en cable, en bois pétrifié, &c. avec du ſchorl noir, du granit, du feld-ſpath, de la chryſolite, 297. Son cratere eſt en entonnoir, d'environ 140 ou 150 toiſes dans ſon plus grand diametre, ſur 600 pieds de profondeur, *ibid. & ſuivantes.* On trouve dans ce cratere les mêmes ſubſtances volcaniques qu'en dehors, mais plus calcinées, *ibid.* On y voit encore de très-beaux châtaigniers, n'ayant pour toute terre qu'une pouzzolane ſeche, 298. Enfin, on y découvre une échancrure dans le fonds, par où a coulé un beau ruiſſeau de lave, *ibid.* Cette lave eſt un baſalte, & l'on s'apperçoit en la ſuivant qu'elle s'eſt formée en priſmes ſur une pente encore rapide, *ibid.* Ce qui prouve bien évidemment que le baſalte en priſmes a une origine volcanique, *ibid.*

Montagne du Prat. Pic volcanique moins élevé & dépendant du volcan de la Gravenne, dont il n'eſt ſéparé que par une bande de granit, 317. On y trouve un ſchiſte noir, mêlé de ſchorl en lame, 317. Prend le nom de montagne de *Mouleires*, vers le bas, *ibid.*

MONTBRUL. Dans le bas Vivarais, route de Maillas à Montbrul, diviſée par rampes, 281. Deſcript. de la 1ere. rampe, *ib.* Obſervation à ce ſujet, 282. Deſcription de la ſeconde, *ib.* De la troiſieme, de la quatrieme & de la cinquieme, 283. Subſtances que renferment ces rampes, *ibid. & ſuiv.* Cratere de Montbrul, ſa deſcription, antres pratiqués par l'art, 285 *& ſuiv.* On y trouve de la chryſolite en table, dans une lave poreuſe bleue, 249.

MONTELIMAR. On trouve dans les environs de cette ville, du tripoli en pierre roulée avec du baſalte, 262.

MOUFETTES. *Sont* des vapeurs ſouterreines & inviſibles, *pag.* 255. *Elles ſont* acides ou inflammables, *ibid.* Moyen de les reconnoître, *ibid.* Synonimes de ce mot, *ibid.*

MONT JASTRIÉ. Ou montagne de Maillas, *Voyez* Maillas.

MONTE-NUOVO. Rélation ſur la formation de cette montagne volcanique, *pag.* 16 *& ſuiv.*

MORTESAGNE. (M. *l'abbé* de) Ses lettres à l'auteur ſur les volcans du haut *Vivarais*, 369. *& ſuiv.*

MORTIER. Compoſition du mortier en pouzzolane pour les grandes conſtructions ſous l'eau, 213. Pour les aqueducs, cîternes, baſſins, ſouterreins humides, &c. 214. Conjectures ſur la théorie de la dureté du mortier, 218. Le meilleur mortier fait avec la chaux & le ſable, n'a pas encore acquis toute ſa conſiſtance au bout de 30 ans, *ibid.* Celui qui eſt fait avec de la pouzzolane, acquiert le dernier degré de dureté dans un temps très-court, 232. Ce qui s'opére dans la compoſition du mortier en pouzzolane, *ibid. Voyez* chaux, ciment, calcaire, pierre calcaire.

N

NEYRAC. dans le bas Vivarais. Hameau à trois lieues d'Aubenas, 301. Sa position, son sol, 302. Route du Colombier à ce hameau, *ibid.* Est dans le voisinage du puits de la poule, *Voy. Puits de la poule.* Est dominé par un grand pic conique terminé par un cratere, *ibid.*

O

OPALE. Espece d'agate, 245.

OR-DE-CHAT. Espece de mica coloré, *page* 254.

P

PASCAL. (M.) Prieur du Colombier accompagne l'auteur dans son premier voyage au puits de la poule, 301. Sa lettre à l'auteur, par laquelle il rend compte des expériences qu'il a faites à cette grotte dans deux autres voyages, 305.

PAVÉ *des géans. Voyez* basalte prismatique & articulé.

PASUMOT. (M.) A reconnu la zéolite dans les productions volcaniques, 109. Son mémoire sur cette pierre, lu le 16 juin 1776, à l'académie des sciences, 111 *& suiv.* Belle collection des zéolites de Ferroë, par M. le président Ogier, *pag.* 111.

La zéolite selon M. Pasumot, n'est pas une production des volcans, mais une réproduction formée de la décomposition d'une terre volcanisée, 113. Cet auteur a trouvé de la zéolite dans les pépérines de Ferroë, *ibid.* De Gergovia, *ibid.* Du vieux Brissac, 114. La zéolite cubique dans la lave, de l'isle de Bourbon & de l'isle de France, *ibid.* Zéolite avec le verd de montagne, dans la calcédoine & dans le jaspe rouge, 115. La zéolite fait gelée avec les acides, & s'y dissout entiérement en ajoutant de l'acide, 116 *aux notes.*

PEYRE-BAILLE. Dans le haut Vivarais. Unique maison que l'on trouve dans la plaine sauvage & froide qu'il faut traverser pour aller du hameau de la Narse à Pradelles, 320 Cette plaine, qui n'est dominée par aucune montagne, est composée de matieres graniteuses & volcaniques, maniées par les eaux, 321.

PEYROU. Butte volcanique dans le haut Vivarais sur la route de Pradelles au Puy, 325.

PIERRE *alumineuse*, voyez *Terre alumineuse.*

Pierre à polir. Pierre naxiene, Pierre à rasoir. Sa dureté, 255. Sa couleur, 256. Son grain, *ibid.* Elle a une base de terre alumineuse, *ibid.* Est une espece de schiste, 259.

Pierre à rasoir, 246 & 255. *Voyez Pierre à polir.* Dans le basalte 160.

PIERRE CALCAIRE Dans le basalte, 161. En partie calcinée dans le basalte noir, *ibid.* Blanche altérée, 162. Renfermant des lits de basaltes entre ses couches, 163. 328 *& suiv.* 333. Considérations sur ce fait, 164. *& suiv.* 331. *& suiv.* Quelques parties de cette pierre pénétrée par le basalte, ne sont pas dissoutes par les acides, 334. Rochers calcaires pénétrés par un courant de lave, 337. *& suiv.*

PIERRE *en partie calcaire.* Nœud de cette pierre dans un basalte noir irrégulier, 160.

PIERRE DE COS. A pour base la terre alumineuse, *page* 246.

PIERRE *de gallinace.* Regardée par M. le comte de Caylus comme la pierre obsidienne des anciens. C'est le *pumex vitreus*, *Linæi.* M. Sage la considére comme un émail des volcans : Se trouve dans les volcans du Pérou. Au Vésuve, sur l'Etna, sur l'Hécla, & aux environs de Chenavari, fait feu lorsqu'elle est frappée avec l'acier, 172. Ce qui a donné lieu à son nom, *ibid. aux notes.* Nom que les péruviens lui donnent, *ibid.* Se trouve dans leurs anciens tombeaux *ibid.* Il y a une mine de cette pierre à plusieurs journées de quito, *ibid.*

PIERRE *herborisée Voy.* Dendrites.

PIERRE *naxiene*, *Voy.* pierre à polir.

PIERRE *obsidienne. Voy.* pierre de gallinace.

PIERRE *ollaire.* A pour base la terre de l'alun; *page* 246.

PLAINE *de Peyre-Baille. Voy.* Peyre-Baille.

PLINE. (*le naturaliste*) Suffoqué dans l'incendie du Vésuve, de l'an 79 de notre ere, *page* 11. Circonstances de cette terrible éruption, par Pline le jeune, *ibid. & suiv.*

Pline le jeune. Ses lettres à Tacite sur l'incendie du Vésuve, de l'an 79.

POLIGNAC Dans le Velay. Village, château & rocher en breche volcanique de ce nom, 355. Temple d'Apollon, *ibid.* Inscription, cavité remarquable; nommée le précipice, qui servoit probablement pour les oracles, 356. Tête colossale de granit, *ibid.* Etymologie de Polignac, 357. Description du rocher de basalte, qui fait face au château de Polignac : offre un tableau de décomposition très-intéressant, 358.

PONT *du Bridon.* Sur le Volant, dans le bas Vivarais. Belle chaussée de basalte, qui commence à cet endroit & dure l'espace de deux lieues jusqu'à Entraigues, 292. Accident qui indique que ce basalte prismatique a coulé à la maniere des laves, 293.

Pont de gueule d'Enfer. A double étage & sur un précipice de 500 pieds de profondeur, 318

Pont de la Baume. Sa chaussée basaltique, curieuse par ses variétés, 300. Offre des prismes articulés, *ibid.* Des fragmens de schorl noir & des éclats de granit en chrysolite, *ibid.* Une grotte volcanique, *ibid.* La coulée de lave qui a formé cette chaussée se prolonge au moins à 2000 tois. & paroît être sortie du volcan de la Gravenne, ou de celui au dessus de Neyrac, 301.

Pont de Rigaudel. Dans le bas Vivarais. Sur la route de Vals à Entraigues, & sur le Volant, 294. On y remarque du basalte prismatique articulé, *ibid.* Avec des noyaux de granit à fond blanc, *ibid.* La chaussée basaltique dans cet endroit repose sur une couche de sable quartzeux, ferrugineux, jaunâtre, en dessous de laquelle on remarque un lit de cailloux roulés, 295.

PORPHYRE. Son étymologie, 256. Sa définition, *ibid.* Sa couleur, *ibid.* Doit sa couleur rouge ou verte au fer, *ibid.* Il est très-dur, il se fond à un feu violent. *ibid.*

PORTALOUP. Sa chaussée basaltique, 300. *Voyez* Pont de la Baume. On y arrive par Aubenas, *ibid.*

POTT. (M.) A reconnu que la terre précipitée du *liquor silicum* étoit alkaline, 246.

POUDINGUE. Sa définition, 256.

Poudingues volcaniques. voyez *Breches volcaniques.* Sont distingués des breches, en ce que les fragmens qui les composent sont arrondis, tandis que ceux qui constituent les breches sont irréguliers, 173.

Poudingues

Poudingues basaltiques. Dans un sable graniteux, 180. Théorie de sa formation, *Voyez* Lettre de l'auteur à M. de Saussure, 308. Se trouve près de Neyrac, dans le lit de la riviere de l'Ardeche, 309.

POUSSE, *voyez* Moufettes.

POUZZOLANE. Véritable orthographe de ce mot, 201. à la note. Son étymologie, *ibid. & suiv.* Les qualités & l'origine de cette terre d'après Vitruve, 202. Ce qu'en dit M. Hamilton, 203. Est une production volcanique, *ibid.* Pline le naturaliste & Seneque en ont parlé, *ibid.* Ce Ce qu'en ont dit MM. Ferber & le baron de Dietrich, 206. M. Sage, 207. Des lieux où l'on trouve la pouzzolane, 203. De quelle maniere elle se forme, & à quoi elle doit son origine, 204. Elle est souvent formée par le *détritus* des laves poreuses, 180. 205. Par une calcination surabondante, 206. par les fumées acides sulphureuses qui attendrissent les laves & les réduisent quelquefois en substance friable, de la nature de la pouzzolane, *ibid.* Elle est attirable à l'aimant, 232. Les différentes couleurs des pouzzolanes sont dues au fer plus ou moins altéré, 206. Sa vertu liante est due au principe ferrugineux, *ibid.* Analyse de la pouzzolane, 207. Se réduit en un émail noir lorsqu'on la pousse à un feu violent & soutenu, *ibid.* Expérience qui prouve que la pouzzolane a la même identité que les laves, 207. *& suiv.* Cette substance a pour base une matiere vitrifiable, unie à une assez grande quantité de fer, 208. Doses & proportions dans les cimens, 209. La manipulation en est très-facile, *ibid.* Proportions & doses pour la construction des ouvrages sous l'eau, d'après Vitruve, 210. proportions d'après l'auteur, 213. Composition du ciment pour les aqueducs, cîternes, bassins, souterreins humides, &c. 214. De la maniere d'employer la pouzzolane hors de l'eau, soit pour construire des terrasses à l'Italienne, exposées à l'air, soit pour former dans les appartemens des carrelages en compartimens, qui ne produisent jamais de poussiere, & dont la solidité l'emporte de beaucoup sur les carrelages en briques, 237. Maniere de faire des caisses d'essais pour éprouver certaines chaux avec la pouzzolane, 212. Des différentes especes de pouzzolane de France, particuliérement de celle du Vivarais, 233. Différentes épreuves faites sur la pouzzolane, *page* 235. procès-verbaux relatifs à ces mêmes épreuves, 236 & 241. Différentes méthodes employées pour suppléer à la pouzzolane, 216. Factice de Suéde dont l'invention est due à M. Baggé de Gothenbourg, 217.

PRADELLES. Petite ville du haut Vivarais, située sur des matieres volcaniques. 321.

PRASE ou *Chrysoprase.* Espece d'agate, 245.

PRIVAS. Petite ville du bas Vivarais, près de la montagne calcaire de l'Escrenet, terminée par des granits recouverts par des basaltes en masse, 289 & 290.

PROCÉS-VERBAUX relatifs aux épreuves faites sur la pouzzolane, 236, 241.

PUITS *de la Poule.* Grotte méphytique près de Neyrac, 301 *& suiv.* Premier voyage de l'auteur à cette grotte, *ibid.* Qu'il trouva sans gas méphytique, 302 *& suiv.* La cessation de ce phénomene, attribuée aux grandes pluies, *ibid.* Second voyage : expérience sur une poule, sur un chat, 307. Effet subit de l'alkali volatil sur le chat, 308. Voyage & expériences de M. le marquis de Geoffre de Chabrignac, *Voy.* au mot Chabrignac. Lettre de M. Pascal, prieur du Colombier, dans laquelle cet ecclésiastique rend compte à l'auteur des expériences qu'il a faites au puits de la poule, 305.

PUY. (le) Route de Pradelles au Puy, 325. Capitale du Velay, 327. Elle est bâtie en amphithéatre sur le rocher Corneille, 337, 341. Le *creux du Puy* semé de buttes volcanisées, 341. Offre des caracteres incontestables du séjour des eaux de la mer, 342. Charles VII reçu chanoine de la cathédrale du Puy, 353. On voit dans ses environs une carriere de gypse, 337 & 344. Et une autre de pierre calcaire, 345 *& suiv.*

PYRYTES. Leur définition. Leur forme. Elles sont sulphureuses ou arsenicales. Elles abondent dans la nature. Elles peuvent s'enflammer avec l'eau, 256.

Q

QUARTZ. M. Sage en distingue onze especes, 256. Lieux où il se trouve. Ses propriétés, 257. Le quartz proprement dit differe du crystal de roche, parce qu'il se crystallise en pyramide sans prisme, *ibid.* Le quartz perd sa transparence au feu, & non le crystal de roche, selon M. d'Arcet, *ibid.*

R

RECHERCHES sur la Pouzzolane, 201.

RIOUPEZZOULIOU. Ruisseau près d'Expailly, dans lequel on trouve un sable volcanique, qui renferme des saphirs, des grenats & de la mine de fer octaëdre, 185 & 252.

ROCHEMAURE. Dans le bas Vivarais. Son volcan, 269. Offre de la zéolite dans de la lave, *ibid.* Son château bâti sur une belle butte volcanique en prismes, 270. Grande bouche à feu d'où ont découlé des torrens de laves, 271. On y voit du schorl crystallisé dans un tuffa, *ibid.* Et diverses productions volcaniques, 272.

ROCHER *Corneille.* Dans le Velay, sur lequel la ville du Puy est bâtie, formé par une breche volcanique, 337, 341. On trouve au pied de ce rocher une carriere de gypse, 337, 344. Paroît formé dans les eaux, 342.

Rocher du Roi. Pavé des géans, dû aux laves de la Gravenne de Theuyts. Soutient un grand plateau cultivé, & s'étend jusqu'à l'Ardeche, 317.

Roche-Rouge. Butte volcanique qui s'est élevée au milieu d'un plateau de granit, qu'elle a percé & soulevé, 364. Son élévation de 100 pieds & son diametre de soixante, 365. Formé par une masse de basalte, 366. L'on y voit le basalte adhérer au granit, *ibid.*

Rocher-Saint-Michel. Dans le Velay. Composé de breche volcanique. L'église de ce nom, 342, 343. Prétendu temple de Diane au pied de ce rocher, *ibid.*

ROMÉ DELISLE. (M. de) A une tourmaline crystallisée, qui a la crystallisation du schorl noir de Madagascar, 90. Et plusieurs échantillons de l'hornblende des Allemands, 98. Ce qu'il dit de la zéolite, 118.

ROUTE. *voyez* Voyage.

S

SAGE, (M.) Ce qu'il dit du schorl blanc prismatique & rhomboïdal, 102. Son analyse de la zéolite, 117. Distingue trois especes ou variétés de zéolites, *pag.* 124. A démontré la nature du spath séléniteux, *pag.* 169. A fait des expériences sur les laves poreuses converties en argilles, 192. Sur la calcination de la pierre calcaire dans des vaisseaux lutés, 222 à la note. En plein air, *ibid.* Ce qu'il dit de la chaux vive, 223. Son sentiment sur la pouzzolane, 207. Cité sur la terre de l'alun, 246. Sur la terre précipitée du *liquor silicum*, *ibid.* Sur le feld-spath, 250. Sur le mica alumineux & non alumineux, 254 & 255. Distingue onze especes de quartz, 256. Sa théorie de la décomposition du grès 257. Sur les schistes, 259. Sur le spath séléniteux, & sur le spath phosphorique, 261.

SAPHIRS. Qui se trouvent avec les grenats d'Expailly dans un sable volcanique ferrugineux, 187. & 252. En prismes exagones, *ibid.* Un crystal qui paroît bleu dans un sens & verd dans l'autre, 188. En cailloux roulés, *ibid.*

SARDOINE. Espece d'agate 245.

SAUSSURE. (M. de) Observations sur les matieres volcaniques des environs de Rome, 73. Pense avec l'auteur, que le schorl, le feld-spath, & la plupart des autres matieres étrangeres qui se trouvent dans les laves, ne sont pas produites par le feu, 108. Lettre de l'auteur à ce savant, sur un poudingue singulier, 308. Lettre de ce savant à l'auteur, sur des laves qui ont pénétré des rochers calcaires de la vallée du Valdagno, 333.

SCHIRL. *Voyez* schorl.

SCHISTE. Sa définition, 258. Confusion qui résulte des sens trop étendus que l'on a donnés à ce mot, *ibid.* schiste micacé, *ibid.* schiste ardoisé, 259. schiste blanchâtre, *ibid.* Schiste schorlique, *ibid.*

SCHOERL. *Voy.* schorl.

SCHORL. Mémoire sur cette pierre, 85. Ses différens noms, *ibid.* & 260. Séparé du basalte, 86. Division générale des schorls, 87. *Premiere variété.* En rhomboïde, de Rochemaure & de Montbrul, *ibid.* Doute sur cette crystallisation, *ibid.* *Seconde variété.* En prisme à cinq pans, de Rochemaure, 88. *Troisieme variété* En prisme hexagone de Rochemaure, *ibid.* *Idem*, avec pyramide triedre d'Auvergne & des environs de Rome, 89. *Quatrieme variété.* En prisme à huit pans avec pyramide diedre, de Chenavari, d'Auvergne & du Vésuve, *ibid.* & 161. *Cinquieme variété.* A neuf pans avec pyramide triedre. M. de Romé Delisle a une tourmaline qui a cette forme, 90. *Sixieme variété.* Fibreux, *ibid.* & 91. Cette variété se trouve en Bretagne, en Bourgogne, à Joen-Georgnh-Stadt, à Eibrensrock, à Altemberg, *ibid.* Avec son empreinte dans le feld-spath, dans le crystal de roche de Graupen, *ibid.* Auteurs qui en ont parlé, 92. En aiguille dans des matieres argilleuses de Montbrul, 93. Fibreux, dont quatre variétés des montagnes de Suisse, *ibid.* *Idem*, noir & verd de la montagne des Trois-lauds en Dauphiné, *ibid.* Rosierii n'est pas un schorl, *ibid.* & *suiv.* *Septieme variété.* Schorl lamelleux rhomboïdal de Rochemaure & de Montbrul, 94. Dans le quartz, le feld-spath & la pierre ollaire, 95. d'Islande dans le spath calcaire & le quartz, 95 & *suiv.* Dans le schiste corné de Suisse, 96. Dans la roche de corne, *ibid.* Dans le basalte en table du Vivarais, 97. Avec le cuivre & le fer, *ibid.* Dans la pierre de corne roulée sur la route de Montelimar à Lyon, *ibid.* Le schorl abonde dans la nature, 98. Montagne de cette pierre dans un schiste noir, *ibid.* Il entre dans la composition de l'hornblende des Allemands, 99. Celui des matieres volcaniques est attirable à l'aimant, *ibid* & *suiv.* Il est diversement coloré, 101. Verd adhérent au noir d'Islande, *ibid.* Le noir offre des crystaux dont les formes sont mieux prononcées, *ibid.* Blanc & violet, 102. Se trouve accidentellement dans les laves, & n'est pas le produit du feu, 103 & 108. Réfutation de l'opinion contraire de M. Ferber, 103 & *suiv.* Peut se trouver dans la lave sans être altéré, 105. Vitrifié avec du feld-spath dans un basalte, 165, 166. En partie altéré dans une lave semi-poreuse noire, 169. Fondu avec feld-spath dans une lave semi-poreuse noire, *ibid.* Converti en une substance terreuse noirâtre, 197. Avec feld-spath altéré par les vapeurs sulphureuses dans une lave poreuse brune, 170. En globules, réduit en scorie par le feu dans un feld-spath blanc, & faisant partie d'une breche volcanique vitreuse, 174.

SCHORL NOIR. Se trouve dans le tufa de Rochemaure, 269. Dans le basalte & la lave poreuse de Maillas, 279. Dans le basalte & la lave poreuse de Montbrul, 284. Dans la lave du volcan de la montagne de la Coupe, 297. Dans la lave de la chaussée du pont de la Beaume, 300. Dans le basalte & la lave poreuse de la Gravenne de Montpezat, 316. Schorl en lame dans un schiste noir de la montagne du Prat, 317. Schorl roulé dans la pouzzolane, 322.

SERPENTINE. A pour base une terre alumineuse, *page* 245.

SILEX. Décomposé dans une lave d'un jaune ochreux, 183.

SINTER, *pag.* 247.

SPATH *calcaire.* En noyau dans le basalte, 162. Considérations sur la maniere dont ce noyau crystallin a été formé, *ibid* & *suiv.* Crystallisé en rhombes sur le basalte, 163. Considérations sur l'origine de ce spath, *ibid.* Noyau de spath calcaire dans une lave semi-poreuse, 168. Spath zéolitiforme dans la breche volcanique vitreuse, 175. Spath calcaire dans la breche volcanique boueuse, 179. Rangé dans trois divisions, 260. Le spath calcaire fait effervescence avec les acides, *ibid.* Les spaths fluor, vitreux ou phosphoriques, donnent une lueur phosphorique sur les charbons, excepté le blanc & le jaune, *ibid.* Le spath séléniteux n'a aucun des caracteres des deux premiers *ibid.* Maniere de reconnoître les différens spaths, *ibid.* Le spath calcaire est la pierre à chaux la plus pure, 261. M. Sage le divise en treize especes, *ibid.* Le spath fusible selon M. Sage, *ibid.* Il y a de ce spath de plusieurs couleurs, *ibid.* maniere d'en retirer l'acide phosphorique selon M. Sage *ibid.* C'est avec le spath séléniteux que l'on fait la pierre de Bologne, *ibid.* M. Sage compte neuf especes de ce spath, *ibid.* le spath séléniteux ne se vitrifie pas sans intermede, *ibid*

SPATH SÉLÉNITEUX. Dans une lave semi-

poreuse, 169. Analysé par M. Margraf & par M. Sage, *ibid.*

STALACTITES. Leur définition 261. Se trouvent dans les grottes, *ibid.* Il y a des stalactites de nature différente, 262. Ferrugineuses avec quelques gouttes de calcédoine dans des cavités de basalte, 165.

STALAGMITE Est une stalactite qui adhére au sol des voûtes, 262.

T

TERRE ALUMINEUSE. *pag.* 245. Selon M. Sage n'est pas vitrifiable seule & avec le verre de plomb, 246. Elle entre en fusion lorsqu'elle est mêlée avec le fer, *ibid.* Substances qui ont pour base cette terre, 245 & 246. Maniere de la reconnoître, 246.

TERRE *calcaire. Voy* Calcaire.

TERROU. *Voyez* Moufettes.

THEUYTS. Dans le bas Vivarais. Route d'Aubenas à ce bourg par le pont de la Baume, sur l'Ardeche, 317. Est bâti au pied de la partie sud de la Gravenne, 316 & 317. Route de ce bourg au sommet de la Gravenne, *ibid.*

TOURMALINE. Crystallisée comme le schorl noir de Madagascar, 90 & 122. M. de Romé Delisle en a une crystallisée, 90. Propriété de la Tourmaline, *ibid.* Les auteurs qui en ont parlé, *ibid.* Rapprochée des schorls & des crystaux gemmes, 122. Placée dans le genre des zéolites, par M. de Born, 221.

TRAPP des Suédois. Espece de basalte en table, dont l'origine est vraisemblablement volcanique, 94, 262.

TRIPOLI. A pour base la terre alumineuse, 246. Sentimens de quelques auteurs sur cette pierre, 262. De Poligny en Bretagne. De Menat en Auvergne. Des environs de Montelimar, *ibid.* Dans le basalte, 160. En cailloux roulés, *ibid.*

V

VALDAGNO. Vallée à 6 lieues de Vicence, où l'on voit des rochers calcaires, pénétrés de lave, 333.

VALS. On y trouve de la chrysolite des volcans dans du basalte, *pag.* 248. Route d'Aubenas à Vals, 291. Sa situation sur la riviere du Volant, & entre des montagnes de granit, *ibid.* Ses eaux minérales, imprégnées d'un gas acide qui décompose le feld-spath, *ibid.* & 292.

VELAY. Vue générale sur cette province, 337. Ses confins, *ibid.* Ses principales villes, *ibid.* Est presque entierement volcanisée, *ibid.* Le basalte se trouve en grandes masses, & en tables plus communément qu'en prisme, *ibid.* Il paroit qu'il a été manié par les eaux, *ibid & suiv.* Les matieres volcaniques se montrent ici sous toutes les formes d'altération & de décomposition, 338. Mine de charbon fossile intéressante pour les naturalistes, 338 *& suiv.* Le Velay offre encore des eaux minérales sur une des croupes du Mezinc, 339. Ainsi que des grenats, des saphirs & des crystaux de mine de fer octaëdre, dans le torrent d'Expailly, *ibid.*

VERMEILLE. Ce mot désigne un grenat d'un rouge tirant sur le jaune, *pag.* 252.

VERRE DE MOSCOVIE. Espece de mica en feuille, *pag.* 254 & 255.

VÉSUVE (le mont) *page* 2. Auteurs qui ont écrit sur le Vésuve, *ibid.* Relation de ses phénomenes par le pere *Della Torre*, 4 *& suiv.* Ce volcan brûle depuis des temps bien reculés, 20. Chronologie de ses incendies les plus remarquables, 21 *& suiv.* Est-il assis sur des matieres calcaires, 35. Sa description & relation de ses phénomenes par Milord Hamilton, 37 *& suiv.* Matieres qui sortent du Vésuve, 26 *& suiv.* Notes à ce sujet. *ibid.*

VILLENEUVE-DE-BERG. Petite ville du bas Vivarais, 327. Sa position, *ibid.* Est environnée de montagnes calcaires, dont les couches sont horisontales, & est éloigné de plus d'une lieue des volcans du Coueirou, 327. Description topographique des lieux, 328. Coulée de basalte qui a pénétré les bancs calcaires, tantôt en les coupant, & tantôt en suivant leur parallélisme, 328 & 329. Considérations sur ce phénomene, 331 *& suivantes. Voyez* aussi, 163 *& suivantes.* Ce basalte fait un peu effervescence avec les acides, & il y a des parties blanches de cette pierre calcaire que les acides ne peuvent dissoudre, 334. Réflexion à ce sujet. *ibid.*

VITRUVE. Parle de la pouzzolane, 180. 202.

VIVARAIS. Vues générales sur cette province, 263. Est presque entierement volcanisé, 264. On y trouve des crateres bien conservés, *ibid.* Plusieurs chaussées de basalte en prismes, 265. Les volcans du haut Vivarais n'ont pas un caractere de conservation aussi parfait que ceux de la partie méridionale de cette province, *ibid* & 321. On y trouve plusieurs sources minérales, 266. Et des puits méphitiques, *ibid.* Calcul d'approximation sur la quantité de toises cubes des laves du Vivarais, *ibid.* Coup d'œil général sur la correspondance des terreins volcanisés, 267, *Note* (*a*). Les volcans du bas Vivarais sont bordés du côté du Rhône, par une chaîne calcaire, *ibid.* Du côté d'Annonay, par une bande schisteuse & graniteuse, *ibid.* Et après Aubenas, par les granits, 268. Ceux du haut Vivarais sont entiérement dans les granits, *ibid.* Commencent au hameau de la Narse, du côté de Maïres, 320. Paroissent plus anciens que ceux du bas Vivarais, 322. Le basalte y est plus communément en grandes masses inégales, en tables & en boules: les prismes y sont moins réguliers, 321. Il y est très-dur, contient peu de schorl & de chrysolite, 322.

VOCABULAIRE. Comprend plusieurs termes de l'histoire naturelle avec le sens que l'auteur y attache, *pag.* 245.

VOLCANS. De Bonjour. *Voyez* ce mot.
De Chenavari *Voyez* ce mot.
De Freycinet *Voyez* ce mot.
De la Coupe. *Voyez* montagne de la Coupe.
De la Gravenne. *Voyez* ce mot.
De Jaujeac. *Voyez* ce mot.
De Maillas. *Voyez* ce mot.
De Montbrul. *Voyez* ce mot.

Volcans du Velay. page 347 *& suiv.* Voyez Velay.
Du Vivarais. 263 *Voyez* ce mot.

Volcans de l'Europe. Le Vésuve, *pag.* 2. Le mont Etna, 26. Le mont Hécla en Islande, 74. Il y a trois principaux volcans au Kamtschatka, 77.

Volcans d'Affrique. La Caverne de Beni-Guazeval, l'île de Fuoge, Le Pic de Ténériffe, *pag.* 81. Détails sur ce volcan par le docteur Heberden, & par M. Adanson, *ibid. & suivantes*, l'île de

Madere eſt une île brulée, 82. l'île de Bourbon renferme un volcan très-curieux, *ibid.* Phénomene arrivé dans l'éruption de 1766. *ibid.*

Volcans d'Amérique. Tercere & les îles Açores renferment des volcans, *page* 82. On voit à la Guadeloupe une montagne ſulphureuſe enflammée *ibid* On voit au Pérou pluſieurs volcans brûlans. Cotopaxi, Pichincha, Arequipa, Malahallo, Carapa, Sangaï, ſont les plus conſidérables, *ibid & ſuiv.* Détails que M. Bouguer en a donnés, 83 *& ſuiv.*

Volcans d'Aſie. Le Pic de l'île de Sumatra. Le mont Albours. L'île de Ternate *page* 81. Les Moluques, les îles Maurice, le Japon & les îles qui en ſont voiſines, les îles Philippines, l'île de Java, de Banda, l'île Manille, contiennent beaucoup de volcans, *ibid.*

VOLCANS DE PROVENCE. d'Ollioules, d'Evenos, de Girouſſan, de l'Averne & Cogolin, *pag.* 437 *& ſuiv.*

VOYAGE DE MONTELIMAR à Rochemaure, 269. De Rochemaure à Chenavari, 273. De Rochemaure à Maillas, 277. De Maillas à Montbrul, 281. De Montbrul à Berſeme, à Chaumeras, à Privas, à la montagne de Leſcrenet, & à Aubenas, 288 *& ſuivantes.* D'Aubenas à Vals & au pont du Bridon, 291 *& ſuiv.* Au pont de Rigaudel, 294. A Entraigues & au volcan de la Coupe, 296. D'Aubenas à Neyrac & au puits de la Poule, 301 *& ſuiv.* D'Aubenas ou du pont de la Beaume à Jaujeac & à la chauſſée de Vignon, 310. D'Aubenas, par le pont de la Beaume au Colombier, à la chauſſée d'Auliere, & à la gravenne de Montpeſat, 312. D'Aubenas à Theuyts, à la montagne & à la chartreuſe de Gravenne de ce nom, & au pont de Gueule-d'Enfer, 317. De Theuyts à Pradelles, la Narſe, Peyre-Baille, 319. De Pradelles à la Fayette, à Montlor, à la Fare, à Iſſarles & à Goudet, 322. De Pradelles au Puy, 325. Du Puy à Brives, 347. Du Puy à Expailly, 352. Du Puy à la montagne de Danis & à Polignac, 355. Du Puy à la chartreuſe de Bonnefoi, & à la montagne du Mézinc, 359. De la chartreuſe de Brives à celle de Bonnefoi, par l'Aubepin, 364.

ZÉOLITE. Découverte par M. Cronſtedt, 109. reconnue dans les pierres volcaniques par M. Paſumot, dans un mémoire lu à l'académie des ſciences, le 16 juin 1776, *ibid.* Reconnue par l'auteur vers la fin de 1775, 110. Mémoire de M. Paſumot ſur la zéolite, 111 *& ſuiv. Voyez* au mot Paſumot. Analyſe de la zéolite par M. Sage, 117. Décrite par M. de Romé Deliſle, 118. Par M. de Born, *ibid & ſuiv.* Obſervations ſur le lapis, 119, & ſur la tourmaline que M. de Born place avec la zéolite, 121. Analyſe de la Tourmaline par M. Rinmann, *ibid.* Analyſe ſur une zéolite de la mine d'or d'Adelfors par M. Anton de Swab, 123. Matrices de la zéolite ſelon M. de Born. *ibid.* Trois variétés ſelon M. Sage, 124. Variétés dans le cabinet de l'auteur, *ibid. & ſuiv.* En maſſe & en filets divergens, 125. En cryſtaux priſmatiques, cubiques, qui exiſtoient avant la lave *ibid.* Dans la lave compacte & dans des fiſſures de baſalte, *page* 126. En globules dans une portion de baſalte ſoumis à un feu nud; les globules de la ſuperficie ſont à l'état d'émail blanc cellulaire, tandis que ceux de l'intérieur ne ſont point altérés, 127. Fauſſe, il y en a de rouge & blanche, & eſt ſoluble avec efferveſcence dans les acides, *ibid.* Cette pierre fondue au feu ne fait pas gelée avec les acides & ne s'y diſſout pas, 128. Il y a des zéolites qui ne ſont ni efferveſcence, ni gelée avec les acides, & la fauſſe zéolite fait efferveſcence ſans gelée, 129. La cryſtalliſation divergente ne peut pas faire ſûrement reconnoître la zéolite puiſque ce caractere ſe remarque dans les ſchorls, dans les quartz, dans les ſpaths calcaires & dans les pyrites, *ibid.* Comment elle eſt formée, *ibid.* Maniere de la reconnoître avec le chalumeau, 130. Elle n'eſt pas une réproduction de la décompoſition de la terre volcaniſée comme M. Paſumot le penſe, *ibid.* Preuves, 131. Celle qui eſt cryſtalliſée, a pris naiſſance dans l'eau ainſi que les ſpaths *ibid.* Etoit formée avant les laves qui la renferment, *ibid.* Peut être dépoſée par les eaux, en cryſtaux ou à la maniere des ſtalactites, dans les cavités & les fiſſures des laves, 132. La zéolite ou plutôt une eſpece de verre peut ſe former par la voie de la ſublimation, & dans les éruptions boueuſes, 133. Se trouve dans les laves de Rochemaure, *page* 269.

Fin de la Table des Matieres.